

M.13 RADIOSONDA

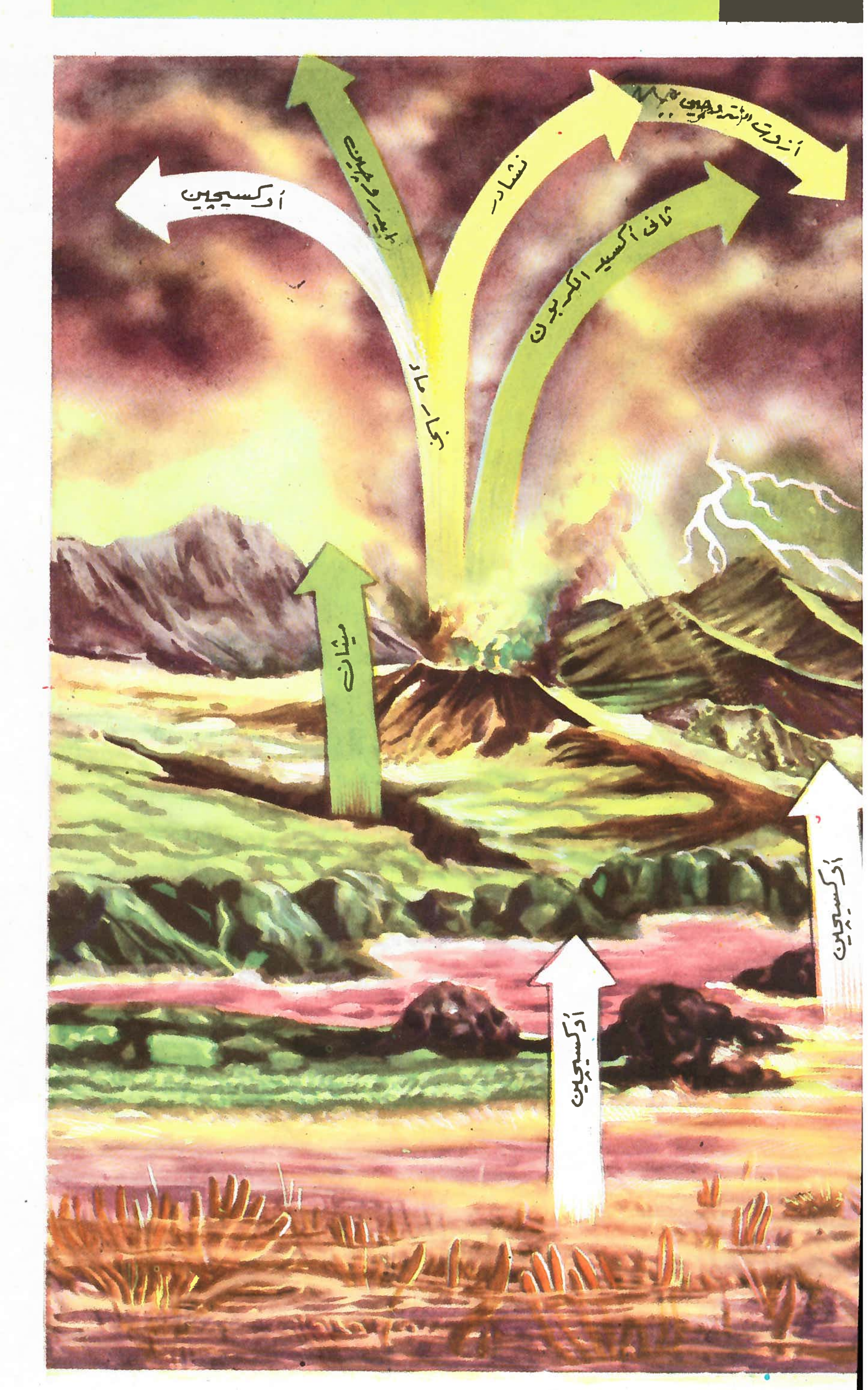
M.13

ج



ج

جــــو



نحو التعرف على الهواء

كان الاعتقاد السائد منذ ما لا يزيد على ثلاثمائة عام ، أن العناصر التى يتكون منها الكون تقتصر على حالتين : الصلابة **Solidity** والسيولة **Liquidity** . وكان هذا الاعتقاد هو السبب فى أن الإنسان ظل جاهلا بتركيب الغلاف الهوائى **Atmosphere** الذى يحيط به ، ولم يتضح خطأ هذا الاعتقاد إلا فى منتصف القرن السابع عشر ، عندما لوحظ أن بعض عناصر الكون يمكن أن تكون فى حالة غازية . وفى نهاية القرن ، كان العالم الفرنسى لافوازييه **Lavoisier** هو أول من من كشف عن تركيب الهواء . وفى القرن التاسع عشر تمكن الإنجليزى رالى **Rayleigh** من اكتشاف وجود الأيدروچين فى الهواء بنسبة ٠,٠١٪ ، ثم اكتشف كيميائى انجليزى آخر هو رامزى **Ramsay** وجود خمسة غازات أخرى هى الأرجون **Argon** ، والهيليوم **Helium** ، والنيون **Neon** ، والكريپتون **Krypton** ، والزينون **Xenon** .

عمر الغلاف الهوائى

يرجع عمر الغلاف الهوائى إلى نحو أربعة آلاف مليون سنة ، غير أن الدراسات الحديثة هى التى بينت أن الطبقة الغازية التى تحيط بكوكبنا تتكون أساسا من الأزوت (النتروچين) **Nitrogen** ، والأوكسيچين ، وثانى أكسيد الكربون **Carbon Dioxide** . والأرض هى الكوكب الوحيد الذى يتكون غلافه الجوى من تلك العناصر ، فيما عدا المريخ **Mars** ، الذى يقترب الغلاف المحيط به شبها من غلاف الأرض . أما الكواكب **Planets** الأخرى التى تدور حول الشمس ، فالغلاف الهوائى الذى يحيط ببعضها يتكون أساسا من غازات أخرى (الهيليوم والأيدروچين والميثان **Methane** والنشادر **Ammonia**) ، أما بعضها الآخر فلا تحيط به أية غازات كما هى الحال فى كوكبى عطارد **Mercury** والقمر . وقد أثبتت دراسات أخرى أن العناصر التى توجد فى الفضاء اللانهائى خارج المجموعة الشمسية عنصران فقط وهما الأيدروچين والهيليوم . ويقودنا ذلك إلى التساؤل ، حيث إن كوكب الأرض يدين بمنشئه إلى مجموعة من الغازات ، فما هو إذن مصير غازات الأيدروچين والهيليوم ، التى لابد أنها كانت موجودة بكميات هائلة لحظة تكون الأرض ؟ ويجيب العلماء عن هذا التساؤل بأنهم يظنون بأن نسبة كبيرة من هذين الغازين قد تبددت بتأثير حرارة الشمس عندما أخذت الشمس ، وهى بعد كتلة غازية متحركة ، تتحول إلى كرة متوهجة . أما الباقى فقد ظل حبيسا فى باطن الأرض عدة ملايين من السنين ، إلى أن أخذت تلفظه البراكين وغيرها من الفتحات التى حدثت فى القشرة الأرضية ، فاختلط بالغلاف الهوائى الحالى .

البراكين الهائلة

تكون الغلاف الهوائى منذ أزمان سحيقة ، عندما أخذت البراكين تلفظ حممها **Lava** إلى سطح الأرض ، مشتملة على ثانى أكسيد الكربون ، وبخار الماء ، وغاز النشادر ، وهى غازات مشتقة من الميثان وغيره من الغازات الحبيسة فى جوف الأرض . ويحتمل بعد ذلك أن الأيدروچين وبعض الأوكسيچين تولدا من بخار الماء العالق بالهواء ، والذى بدوره كان يتولد بتأثير التفريغات الكهربائية والإشعاعات الشمسية ، ولكن العلماء يعتبرون أن الجزء الأكبر من كمية الأوكسيچين الموجودة فى الهواء ، إنما تكونت بفعل النباتات .

والواقع أننا نعلم أنه بفضل اليخضور **Chlorophyll** وبتأثير ضوء الشمس ، يستطيع النبات أن يحلل ثانى أكسيد الكربون الذى يجده فى الهواء ، ويحتفظ منه بالكربون ويطرد الأوكسيچين . وقد كانت أولى النباتات التى ظهرت هى النباتات الطحلبية ، ويمكن القول بأنها كانت أول مولد للأوكسيچين .

أما فيما يختص بثانى أكسيد الكربون ، فقد نشأ عن الميثان وعن غازات أخرى كانت موجودة فى بادئ الأمر فى باطن الأرض ، ثم خرجت منه إلى السطح . وكذلك الحال بالنسبة لغاز النشادر ، فهو يتكون من الأزوت ، الذى يعتبر عنصرا هاما فى الهواء .

وجميع الكائنات الحية تحتاج فى حياتها لهذه الغازات الموجودة فى الهواء ، وتمتص منها كميات كبيرة . وقد يدعونا ذلك للظن بأن هذا الامتصاص المستمر سيؤدى إلى نفاد هذه الغازات ، ولكن هذا الظن ليس صحيحا لحسن الحظ ، إذ أن الكائنات الحية ، وإن كانت تمتص هذه الغازات ، إلا أنها تولدها من جديد . والواقع أن كل كائن حى يتكون بنسب متباينة من نفس العناصر التى يتكون منها الغلاف الهوائى . فالإنسان يستنشق الأوكسيچين ، ويلفظ ثانى أكسيد الكربون . وفى نفس الوقت نجد أن الحيوانات تتغذى على النباتات ، ثم تفرز عن طريق التبرز عناصر تمتصها الأرض ، وتولد منها النتروچين والنشادر اللذين يختلطان بالهواء .

المؤامرة ضد يوليوس قيصر

كان يوليوس قيصر **Julius Caesar** عند عودته إلى روما عام ٤٥ قبل الميلاد بعد أن هزم پومپي **Pompey**، هو حاكم كافة الأراضى الرومانية غير منازع. وفى كل مكان ذهب الناس يكيلون له الإطراء، ويغدقون عليه كل ألوان التكريم.

وكان قيصر بعد انتهاء الحرب الأهلية قد أسبغ على أعدائه رحمة لا حد لها: فإنه لم يبق فقط على حياتهم، بل قلد بعضهم مناصب هامة. وبرغم هذا، فقد كان فى روما كثيرون ممن يخشونه ويكرهونه. كانوا ينظرون إليه كطاغية **Tyrant** متحجر الفؤاد، يريد حرمان الشعب الرومانى من حريته. وذهبوا يظنون أنه يريد أن يجعل من نفسه ملكا، وتذكروا ما قاسته روما تحت حكم ملكها الأخير. وكان لقيصر فى مجلس الشيوخ **Senate** على وجه الخصوص أعداء كثيرون. وفى أول الأمر انضموا إلى المعجبين به فى تملقه، ولكنهم كانوا فى الخفاء ساخطين عليه وعلى الإصلاحات التى كان يقوم بها. ولم يطل بهم الأمر حتى اتجهت أفكارهم إلى القتل.



بينما كان قيصر فى طريقه إلى مجلس الشيوخ، قدموا له لفافة مكتوبة تحذره من المؤامرة المدبرة لاغتياله.

الاغتيال

وكان قيصر يعرف الخطر الذى هو مستهدف له. وقد كان هناك من حذروه مرارا وتكرارا، بيد أنه لم يعر هذا الأمر أدنى اهتمام، بل أمعن فى هذا إلى حد أنه كان يصرف حرسه الخاص. ورأى أعداؤه أنهم لن يجدوا مشقة فى قتله، وشيئا فشيئا جرى استدراج أناس أكثر للاشتراك فى المؤامرة. ولما كان من المقرر أن يبرح قيصر روما عاجلا إلى پارثيا **Parthia**، فقد كان لابد لهم من العمل بسرعة، وحدد يوم الخامس عشر **(Ides)** من شهر مارس عام ٤٤ قبل الميلاد موعدا للتنفيذ. وكانت الخطة تقوم على قتل قيصر عندما يلقى خطابا له فى مجلس الشيوخ. فيقف أحد المتآمرين **Conspirators** لتعويق مارك أنطونى **Mark Antony** صديق قيصر الحميم لدى الباب، بينما يلتف الآخرون حول قيصر كأنما يقدمون له ملتمسا، ثم يغمدون فيه خناجرهم **Daggers**.

لقد رويت فيما بعد قصص عن أحداث غريبة وقعت فى روما عشية اليوم السابق للخامس عشر من شهر مارس. فقد حدثت عاصفة عاتية كلها بروق ورعود، وسمعت فى أرجاء المدينة أصوات مرعبة كأصوات الأشباح والمردة، وهوى درع الإله مارس إلى الأرض مدويا فى قصر الكهانة. وساورت كالپورنيا **Calpurnia** زوجة قيصر أحلام مخيفة، حتى إنها توسلت إلى زوجها فى اليوم التالى ألا يذهب إلى مجلس الشيوخ. وآزرها فى هذا العرافون **Augurers**، الذين قالوا إن الطوالع غير مواتية ولا سارة.

وكان من عادة قيصر ألا يحفل بهذه الأمور، ولكنه للمرة الأولى لجأ إلى اللين ووافق على ألا يذهب. ومع ذلك فإن واحدا من المتآمرين أقنعه بتغيير رأيه. وبينما هو يغادر بيته، هوى تمثاله القائم فى الردهة على الأرض مدويا. ورغم ذلك مضى قيصر فى طريقه. وفيما هو يدخل مجلس الشيوخ قدم له أحدهم لفافة مكتوبة بها تفصيل كامل للمؤامرة. ولم ينفسح الوقت أمام قيصر لقراءتها، إذ أحاط به فى الحال رجال معادون. وراح برهة يقلب نظره فى وجوه قتلته — وبعضهم رجال أبقى على حياتهم، وأسدى إليهم من قبل بعض أفضاله ومآثره. ثم لم يلبث أن فاضت روحه عند قاعدة تمثال پومپي، بعد أن أثخنوه بمئات الطعنات.

ماركوس بروتس

كان كثيرون من المتآمرين رجالا ذوى خسة فى منازعهم، فعلوا ما فعلوا بدافع من الحسد والغيرة والأمل فى الانتفاع والكسب، ولكن كان بينهم رجل واحد صادق الطوية تماما، يؤمن عن إخلاص بأنه لابد من موت قيصر لخير روما. كان هذا الرجل هو ماركوس بروتس **Marcus Brutus**، الذى كان قيصر يختصه بأشد الحب، إلى حد أن الكثيرين ظنوه ابنا له. وهناك اعتقاد متواتر على مدى الأجيال بأن كلمات قيصر الأخيرة التى قال فيها «حتى أنت يا بروتس *Et tu, Brute*»، لم يدفعه إليها سوى أساه لرؤية بروتس بين قتلته.

كايوس كاسيوس لونچينوس

إن الروح الدافعة بين المتآمرين، والرجل الذى دبر المؤامرة، والذى أفلح فى كسب تأييد بروتس، إنما كان كايوس كاسيوس لونچينوس **Caius Cassius Longinus**. ولقد كان، شأنه شأن جل باقى المتآمرين، ممن قاتلوا ضد قيصر فى الحرب الأهلية، ثم منح العفو فيما بعد وعين فى منصب رفيع. كان خلقه ينطوى على الغيرة والحسد والعنف، وكان هو المسئول أكثر من أى رجل آخر عن المؤامرة **Plot** التى دبرت ضد قيصر.

مارك أنطونى

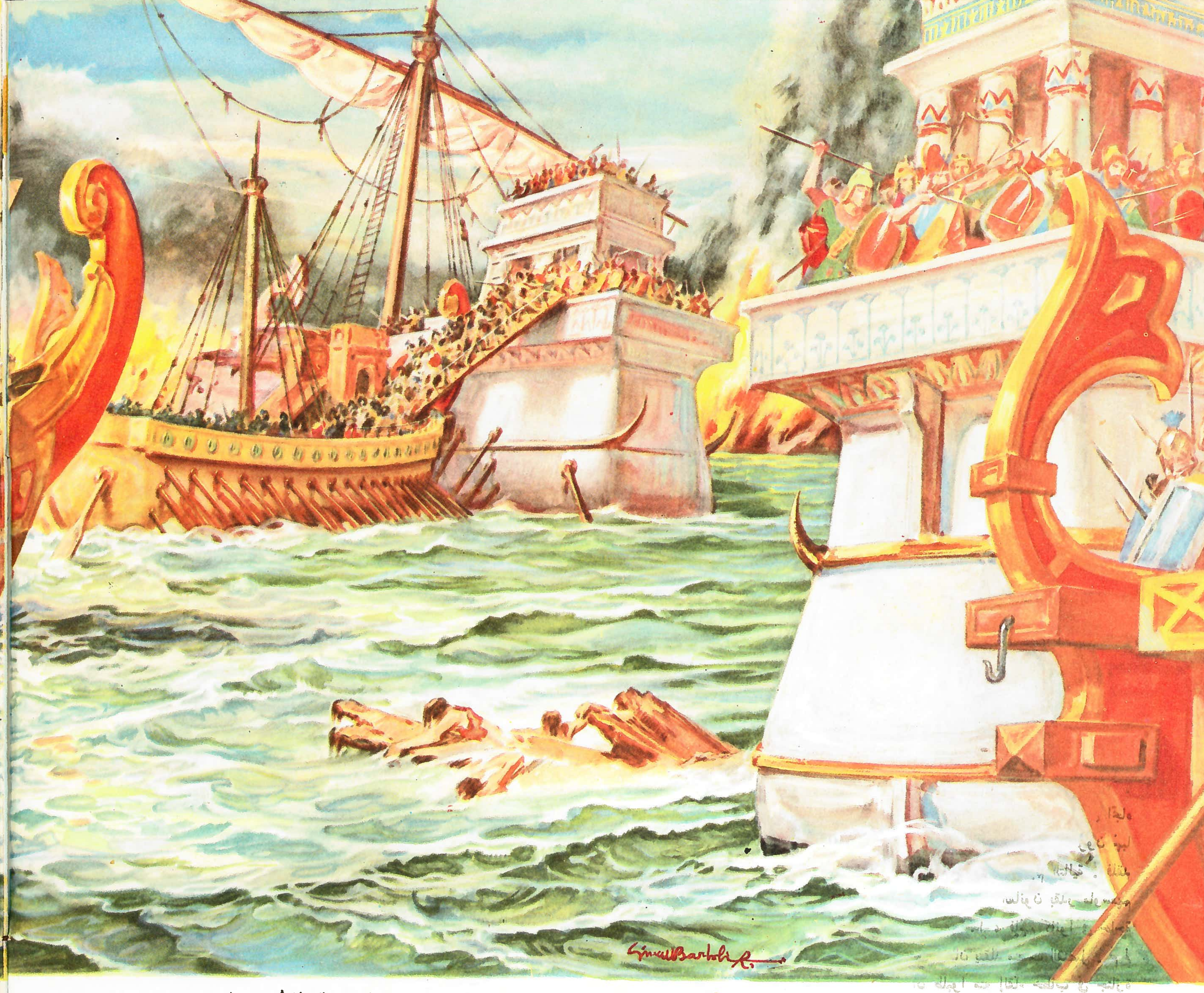
كان مارك أنطونى من أقرباء قيصر، ومن أكثر أنصاره ثباتا. وقد حارب معه فى بلاد الغال **Gaul**، ثم فيما بعد أثناء الحرب الأهلية **Civil War**. ولقد أخطأ المتآمرون خطأ فادحا حينما قرروا أنه ليس من الضرورى قتل أنطونى مثل قيصر أيضا، فقد كان هذا فى النهاية سبب سقطتهم مرة واحدة.

وفى أول الأمر، توارى أنطونى منتظرا أن يرى اتجاه الأحداث وتطورها. وفى خلال ذلك كان المتآمرون نهبا للتردد، لا يدرون ماذا تكون خطوتهم التالية. فلقد كانوا فى لهفة كبيرة لالتزام جادة القانون بقدر ماوسعهم ذلك. ولكن لكى يفعلوا هذا، فإنهم كانوا فى حاجة إلى عون من أنطونى الذى كان يتقلد منصب القنصل. ثم لم يلبثوا آخر الأمر أن طلبوا منه إلقاء خطاب فى جنازة قيصر. وهنا وجد أنطونى فرصته المنشودة.

لقد كان الشعب الرومانى فى أعقاب الجريمة مكتئبا مشدوها، لايدرى كيف يفكر على وجه التحديد. ثم لم يلبث أنطونى أن طالعهم بخطبة هائلة ذكرهم فيها بكل ما فعله قيصر لروما من روائع الأعمال — من بلاد جديدة فتحها وأصبحت توابع لروما، ومن قوانين حكيمة شرعها، ومن مآثر عطف وكرم أسداها إلى الفقراء والمساكين.

والحق أن هذا الخطاب حرك مشاعر الجماهير، ولا سيما عندما استرسل أنطونى يقول لهم إن الأب البار العظيم للبلاد، ذلك الذى لم يستطع عدو أجنبى أن ينال منه أو يمسه بأذى، قد اغتيل على صورة من الخسة والغدر بادية، هاهنا فى وطنه، وفى نفس البقعة التى طالما سار فيها مظفرا. وهكذا سرعان ما انقلبت روما بأسرها إلى شرحال من الاضطراب والهياج، وسارع المتآمرون بالفرار من المدينة.

لقد اعتصموا بالولايات الشرقية فى الإمبراطورية، ونجحوا فى إعداد جيش، ولكن بروتس وكاسيوس لقيا الهزيمة فى عام ٤٢ قبل الميلاد على أيدى أنطونى وأوكتاڤيان «أوكتاڤيانوس» **Octavian**، فى معركة فيليپى **Philippi**.



الأسطول الرومانى تحت قيادة أجريبا الماهرة يقوم بالهجوم . والجنود الرومان تقتحم السفن المصرية ذات البروج الثقيلة ثم تدمرها

توفى يوليوس قيصر Julius Caesar فى منتصف شهر مارس عام ٤٤ ق.م بطعنات غادرة من [illegible] أعدائه ، الذين كانوا قد أدركوا أنه لو استمر قيصر ديكتاتورا طوال حياته ، فإن معنى ذلك القضاء نهائيا على الحكم الجمهورى المألوف .

غير أن قتل قيصر خلق فى روما موقفا غاية فى الدقة ، إذ لم يقر أحد من المتآمرين Conspirators ماذا ستكون خطواته التالية . وقد حدث أن جاءت المبادأة من جانب أحد نواب قيصر وهو القنصل مارك أنطونى Mark Antony «ماركوس أنطونيوس» «Marcus Antonius» إذ أنه فى ١٧ مارس تمكن من استصدار موافقة السناتو (مجلس الشيوخ) على اعتماد تصرفات قيصر ، والموافقة على إقامة جنازة رسمية له . وقد قام أنطونيوس نفسه بإلقاء خطاب بارع أثناء الجنازة ، وكانت النتيجة أن الجمهور الذى كان يضم عددا من جنود قيصر القدماء ، استبد به الغضب على قتل قيصر ، واندفع يطلب الاقتصاص منهم ، فلم يسع المتآمرون إلا الفرار إنقاذ الأرواحهم من غضب الشعب .

أوكتاڤيانوس الذى لقب فيما بعد باسم أغسطس

خليفة قيصر

ظل أنطونيوس مسيطرا على روما لفترة من الوقت ، يعاونه المعتدلون من أعضاء السناتو ، وأعوان قيصر القدماء . ولكن فاته أن يأخذ فى الحسبان ابن بنت أخت قيصر ، وهو الذى تبناه قيصر وجعله وريثا له . ذلك هو أوكتاڤيان Octavian « جايوس يوليوس قيصر أوكتاڤيانوس Gaius Julius Caesar Octavianus » الذى كان فى الثامنة عشرة من عمره فى ذلك الوقت ، وكان قد وصل عائدا من اليونان حيث كان يتلقى العلم .

كان أوكتاڤيانوس مصمما على الاستحواذ على السلطة والزعامة ، وبوصفه ابنا ليوليوس قيصر بالتبنى ، فقد حظى بعطف شديد من كثير من الرومانيين . وقد اهتم أوكتاڤيانوس ، بصفة خاصة ، بأن يحصل على تأييد السياسى البارز شيشرون Cicero ضد أنطونيوس . غير أنه بعد عدة شهور من التصارع تخللتها بعض المناوشات الحربية ، أيقن كل من أوكتاڤيانوس ومارك أنطونيوس أنه من الحكمة أن يسويا خلافاتهما . وعلى ذلك اتفق الإثنان على أن يشتركا

أوكتافيانوس وماركوس أنطونيوس



فى مزاولة السلطة ، وقاما بإصدار قرارات بالحرمان **Proscription** ، فأصدرا قوائم بأعدائهما الذين يجوز قتلهم بدون عقاب ومصادرة أملاكهم . وكان من بين الضحايا شيشرون نفسه الذى ضحى به أوكتافيانوس ، إرواء لتعطش أنطونيوس للانتقام منه .

بعد ذلك قام أنطونيوس وأوكتافيانوس معا لمحاربة قتلة قيصر ، وهما بروتوس **Brutus** وكاسيوس **Cassius** ، وكانا فى ذلك الوقت قد حشدا جيشا قويا . ولكن أنطونيوس وأوكتافيانوس تمكنا من سحق جيش أعدائهما فى موقعتى فيليبى **Philippi** (باليونان) ، ثم اتفقا على تقسيم أراضى الدولة بينهما ، على أن يحكماها سويا ، ولكن كلا منهما فى القسم



يبين الرسم اللحظة الحاسمة فى معركة أكتيوم . وترى السفن المصرية وهى تحاول شق طريق وسط أسطول أوكتافيانوس ، وقد تمكنت ستون سفينة منها من الإفلات ، أما باقى الأسطول فقد حوصر

الذى يخصه . وبناء على هذا التقسيم كان الشرق من نصيب أنطونيوس ، والغرب من نصيب أوكتافيانوس ، ويشمل إيطاليا وروما .

ومع ذلك فإن المنافسة بين الزعيمين استمرت قائمة . وقد أثبت أوكتافيانوس أنه حاكم ناجح ، إذ تمكن من إخماد عدد من الفتن التى قامت فى إيطاليا ، ومن توطيد السلام . أما أنطونيوس فكان أقل نجاحا فى الشرق بسبب الحملات العسكرية التى قام بها ضد البارثيين **Parthians** . ثم استقر فى الإسكندرية بمصر حيث أقام مع كليوباترة **Cleopatra** العظيمة ملكة مصر . ولفترة من الوقت ساد الاعتقاد بأن أنطونيوس قد تغاضى عن مصالح روما ، مفضلا عليها مصالح كليوباترة . وقد ظهر ذلك بصفة خاصة عندما نقل بعض مناطق شرق البحر المتوسط الخاضعة لسلطانه ، من سيطرة الحكم الرومانى إلى ولاية بعض الحكام التابعين له ، ومن بينهم كليوباترة .

▲ ماركوس أنطونيوس

كان ذلك التصرف منه إجراء سليما ، وقد أقره عليه أوكتافيانوس فيما بعد ، إلا أن هذا الأخير استغله كسلاح دعائى ضد أنطونيوس ، ولم يتردد فى استخدامه ، فتمكن من الحصول على تأييد السناتو (فيما عدا القنصلين وأكثر من ٣٠٠ من الأعضاء الذين فروا للانضمام إلى أنطونيوس) ، وجعلهم يقسمون يمين الولاء له ، وهو القسم الذى شاركهم فيه جميع أهالى إيطاليا . وأخيرا أعلن الانشقاق على أنطونيوس بإعلانه الحرب على كليوباترة ، وبالتالى على أنطونيوس ، وذلك فى عام ٤٢ ق.م.

موقعة أكتيوم

أراد أنطونيوس أن يوقف قوات أوكتافيانوس قبل أن تصل إلى مصر . فقام هو وكليوباترة بتجميع القوات التى أرسلها لمعاونتهما حلفاؤهما من ملوك آسيا ، وذلك عند إيفسوس **Ephesus** ، ومن هناك تقدما صوب اليونان بأسطول قوى .

وفى اليوم الثانى من شهر سبتمبر عام ٣١ ق . م . ، وبعد عدة شهور من المناوشات برا وبحرا ، رسا أسطول أوكتافيانوس تحت إمرة قائده الماهر أجريبا **Agrippa** ، أمام شواطئ شبه جزيرة أكتيوم **Actium** . أما أسطول أنطونيوس الذى كان يتكون من سفن مصرية وأخرى رومانية ، فقد اصطف بالقرب من جزيرة كورفو . وقد شاهد صباح ذلك اليوم من سبتمبر بداية معركة بحرية حاسمة . ومع أن تفاصيل ما حدث فى خلال تلك المعركة ليست مؤكدة ، إلا أن المعروف أن عددا كبيرا من سفن أنطونيوس الرومانية شقت عصا الطاعة ، وانحازت إلى جانب أوكتافيانوس .

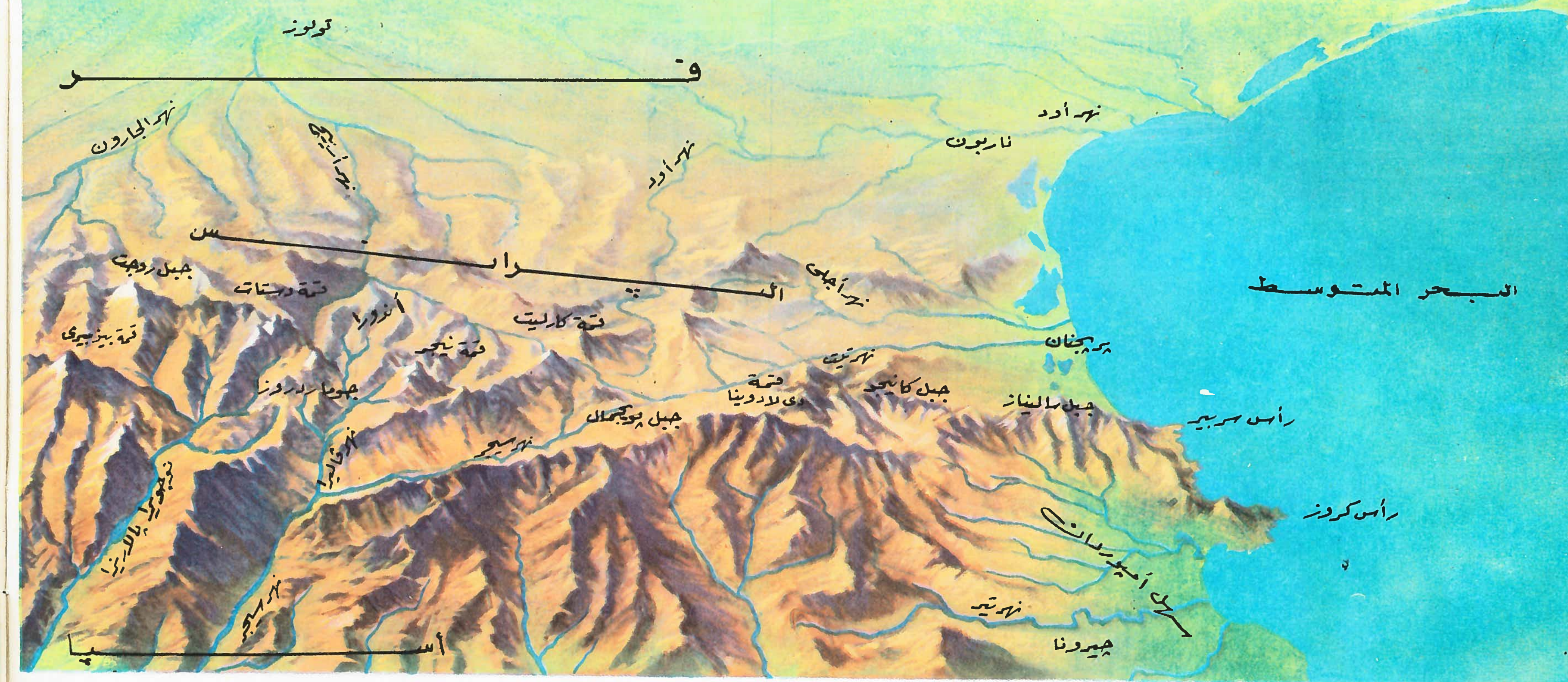
كانت كليوباترة تراقب سير المعركة من فوق ظهر إحدى سفنها ، وبعد أن استمر القتال بعض الوقت ، قررت أن تأمر سفنها بأن تشق طريقها بين سفن العدو وتعود مع أنطونيوس إلى مصر بأسرع ما يمكنها . وقد تمكنت ستون سفينة مصرية ومعها بعض السفن الرومانية من شق طريقها فعلا ، ولكن باقى الأسطول لم يتمكن من فك الحصار المضروب حوله . وكانت النتيجة أن جزءا منه دمر حرقا ، واستسلم الجزء الأكبر لأوكتافيانوس ، كما حذت المشاة حذو الأسطول عندما علمت بهرب أنطونيوس .

وفاة أنطونيوس وكليوباترة

وصل أوكتافيانوس إلى مصر بعد انتصاره فى أكتيوم ببضعة شهور ، وتمكن من الاستيلاء على مدينة الإسكندرية . وهنا آثر كل من أنطونيوس وكليوباترة الانتحار على الوقوع فى قبضة الغازى المنتصر .

ويقال إنها انتحرت بوساطة أفعى من نوع الكوبرا ، أمرت بها فأحضرت لها .

حدث ذلك فى عام ٣٠ ق . م . ، وإذا بالتاريخ يعيد نفسه . فكما أصبح يوليوس قيصر سيد العالم الرومانى بلا منازع بعد انتصاره على پومپى ، نجد أن أوكتافيانوس أصبح هو الآخر سيد روما بعد انتصاره على ماركوس أنطونيوس.



منظر عام لجبال البرانس من الجنوب . وهو يبين كيف تتكون السلسلة الجبلية من عدد من الحافات

جبال البرانس

تسمى السلسلة الجبلية التى تعترض البرزخ Isthmus بين فرنسا وأسپانيا بجبال البرانس Pyrenees . ويبلغ طول المسافة بين رأس كروز Cape Creuse على ساحل البحر المتوسط ورأس هيجر Cape Higuer على ساحل المحيط الأطلنطى نحو ٤٣٢ كيلو مترا . ولا تتكون هذه السلسلة الجبلية من حافة واحدة ، بل سلسلة من الحافات المتوازية التى يطل بعضها على بعض ، وتتجه اتجاها شرقيا غربيا . ويبلغ أقصى عرض لها ١٢٨ كيلو مترا من البرانس الوسطى . ولا تحتل البرانس سوى مساحة صغيرة جدا بالنسبة لجبال الألب ، وهى أكبر السلاسل الجبلية فى أوروبا ، كما أن البرانس لا ترتفع إلى أكثر من ٣٦٠٠ متر فى مواضع قليلة . أما مناخها فأكثر حرارة وجفافا من جبال الألب ، كما يغطيها قدر أقل من الثلج الدائم . وأنهار البرانس الثلجية صغيرة ، وتوجد غالبا على ارتفاع يزيد على ٣٣٠٠ متر .

والبرانس جبال طى ، يبلغ عمرها ٧٠ مليون سنة ، وتتكون بعض قمم حافاتها الوسطى من الصخور الجرانيتية Granite والمتحولة Metamorphic . أما سفوحها الشمالية والجنوبية فهى تتكون أساسا من الصخور الجيرية . وهناك أدلة كثيرة على فعل الثلاجات فى هذه الجبال أثناء الفترات الجليدية منذ نحو مليون سنة . ومن أهم الظواهر التى تمتاز بها السفوح الشمالية للبرانس هذه الحلبات Cirques ، أو المسارح الدائرية الطبيعية التى كانت تشغلها الثلاجات من قبل ، ولكنها الآن خالية تماما من الجليد . وأشهرها حلبة چڤارنى Cirque de Gavarnie التى تجتذب إليها السياح . وسفوح البرانس الشمالية أشد انحدارا من السفوح الجنوبية بصفة عامة . كما أن الأودية التى تنحدر نحو الجانب الفرنسى مستقيمة فى الغالب ، وتنحدر عمودية بالنسبة للحافات الجبلية .

أما إلى الجنوب من خط تقسيم المياه Main Watershed ، فإن معظم الأنهار مع ذلك تجرى متوازية فى اتجاه الحافات الجبلية فى جزء من مجراها ، فتسير فى اتجاه شرقى غربى ، ومن ثم فإن وضع الجانب الجنوبى لجبال البرانس على شئ من التعقيد . وهذا مما يضيف إلى صعوبة المواصلات عبر الجبال . كما أن بعض الأنهار الكبيرة تختفى موقتا ، إذ تجرى تحت تكوينات الحجر الجيرى قبل أن تظهر ثانية فوق سطح الأرض .



منظر فى البرانس الغربية،حيث تساعد الأمطار الغزيرة على نمو العشب الكثيف ، وحيث تنمو الغابات الصنوبرية .

المناخ

لا تعرقل جبال البرانس المواصلات فحسب ، بل إنها تسهم فى إحداث

الحاجز بين فرنسا وأسپانيا

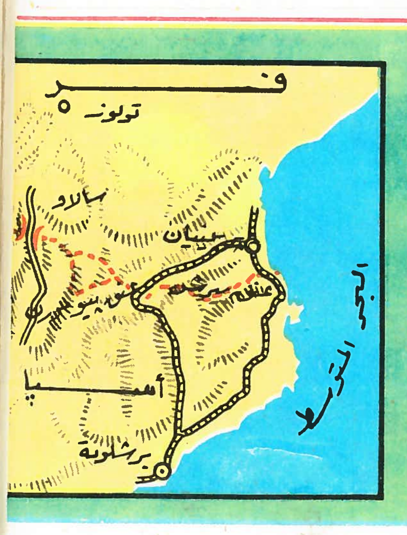
لقد كانت البرانس دائماً حاجزاً منيعاً أمام المواصلات ، ومن ثم كان تاريخ كل من الجارتين ، فرنسا وأسپانيا جد مختلف . فمثلا وقفت البرانس حائلا أمام العرب الذين غزوا شمال أفريقيا ودخلوا أيبيريا فى القرن الثامن،وحالت دون توغلهم إلى غرب أوروبا. وقدظلت الحدود بين أسپانيا وفرنسا دون تغيير منذ أن أقيمت عام ١٦٥٩ .

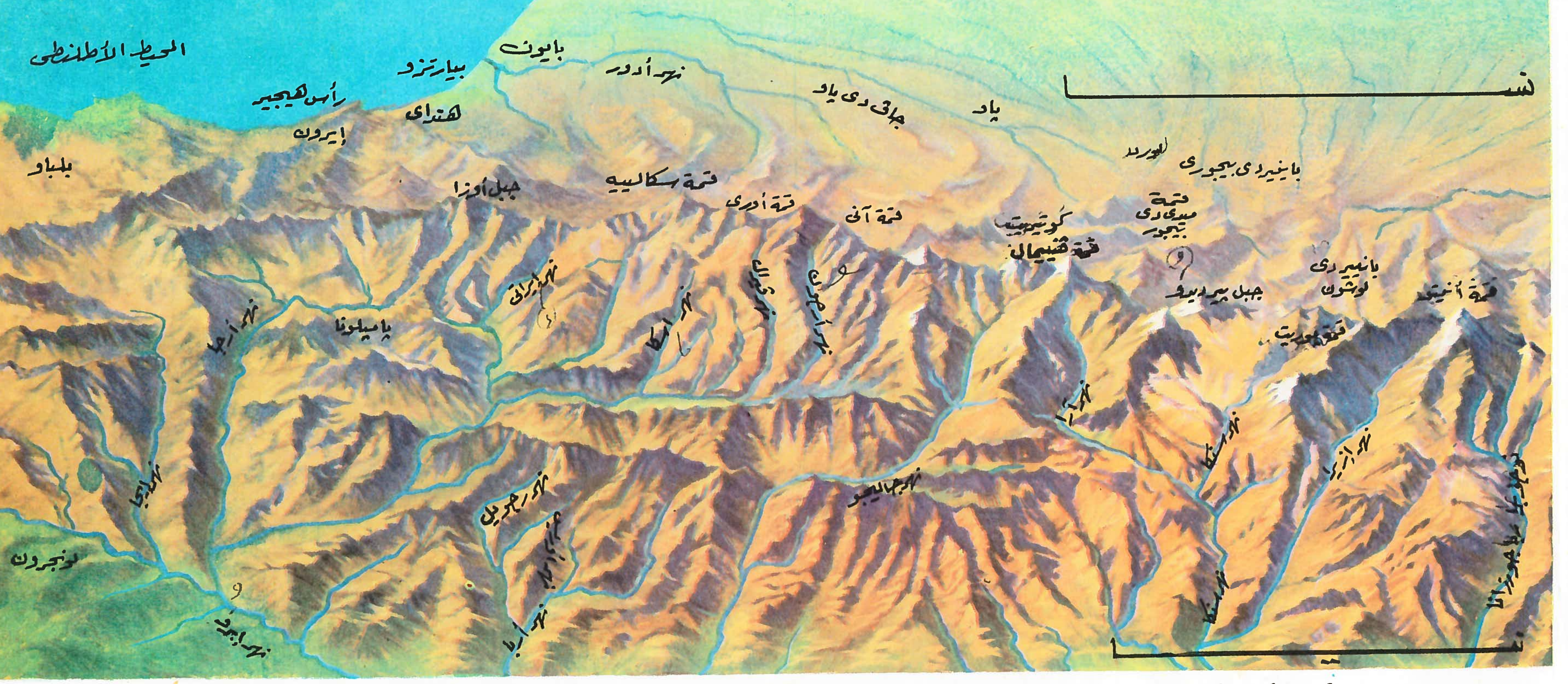
أوروبا
فرنسا
إسبانيا
البحر المتوسط
أفريقيا

موقع جبال البرانس

المواصلات

كانت المواصلات بين فرنسا وأسپانيا تسير على طول الحافات الساحلية شرقاً وغرباً ، وذلك بسبب اعتراض الجبال التى كان من الصعب اختراقها . وكانت المواصلات الحديدية الوحيدة بين فرنسا وأسپانيا حتى عام ١٩٢٨ تسير بحذاء الساحل . غير أنه أنشئ بعد ذلك خطان حديديان يعبران ممرين من الجبال ، أحدهما يربط پاو Pau بسراجوسا Saragossa عبر ممر سومپورت Somport Pass . والآخر يربط تولوز Toulouse ببرشلونة Barcelona عبر پيمورين Puymorens . أما الممران المنخفضان أكثر من غيرهما فهما يمثلان أقدم الطرق عبر الجبال . وأحدهما ممر البرثوس Le Perthus فى الشرق وقد استخدمه هانيبال ، والآخر بوابة إيبانيتا Puerto de Ibaneta فى الغرب





المتوازية التى تتجه اتجاهاً شرقياً غربياً ، وكيف تتجه أنهار سفوحها الجبلية فى اتجاه شرق غربى .

اختلافات مناخية كبيرة بين جانبيها الشمالى والجنوبى . وأهم أوجه الخلاف فى المناخ هو ما يوجد بين السفوح الشمالية الأكثر رطوبة ، والسفوح الجنوبية الأكثر جفافا . كما أن الطرف الغربى للجبال عامة أكثر رطوبة من الطرف الشرقى . وتغطى حقول الثلج الدائم المرتفعات التى تقع أعلى من ٢٦٠٠ متر . غير أن ثلاجات البرانس صغيرة بوجه عام ، وتكاد تكون أجزاء ثابتة متخلفة من الثلج فوق ارتفاع ٣٣٠٠ متر . وتغطى الغابات الحافات والسفوح الجبلية المنخفضة على الجانب الفرنسى من البرانس ، ولاسيما فى الأجزاء الغربية التى تستقبل أكبر قدر من الرطوبة حيث تنمو الغابات الصنوبرية Coniferous Forests . أما الجانب الجنوبى من الجبال على نفس خط العرض ، فهو من الجفاف بحيث لا يمكن أن تنمو به أشجار كثيرة ، ومن ثم كانت الجبال إما عارية الصخور تماما ، وإما مغطاة بالحشائش .

وقمة بيكو دى أنيتو Pico de Aneto (٣٧٢٢ مترا) ، هى أعلى جبال البرانس ، وتكون جزءا من مجموعة البرانس الوسطى . أما بيك دو ميدى دى بيجور Pic du Midi de Bigorre (٣١٤٦ مترا) ، فهو من القمم غير ذات الارتفاع الكبير ، وتقوم عليه محطة أرصاد جوية .



مجموعة ملاديتا Maladetta فى البرانس العليا كما ترى من الشمال . وتذوب بعض الثلوج كما فى الصورة تحت أشعة شمس الصيف

كهوف البرانس

اكتشفت لعدة سنين كهوف سفوح الجبال فى الجانب الشمالى . وهى محفورة فى الحجر الجيرى . فهناك ممرات تحت أرضية تستمر لعدة مئات من الكيلومترات ، وبعضها كهوف جافة ، وبعضها تجرى فيها أنهار طويلة ، فنهر الجارون Garonne ، مثلا ، ينبع من كتلة ملاديتا Maladetta ، ولكنه لا يلبث أن يختفى تحت الأرض من حفرة كبيرة تعرف باسم ترو دى تورو Trou de Toro ، ثم يظهر النهر مرة أخرى منبعثا من كهف على بعد عدة كيلومترات على الجانب الآخر من إحدى حافات البرانس الرئيسية .

كما توجد فى بعض الكهوف الأخرى الجافة آثار هامة . فكهوف أورينياك Aurignac زودتنا بمعلومات هامة عن صيادى العصر الحجرى القديم ، الذين كانوا يعيشون فى عصر البليستوسين فيما بين ٧٥,٠٠٠–١٠٠,٠٠٠ سنة ق.م. تقريبا . وربما وجدت كهوف أخرى فى المناطق الجيرية من البرانس الأسبانية ، ولكن هذه الأجزاء لم تستكشف تماما بعد .

ممرات البرانس الرئيسية

المحيط الأطلنطى
بايون
باو
بلباو
رونسسفال
سومبورت
سيراكوزه

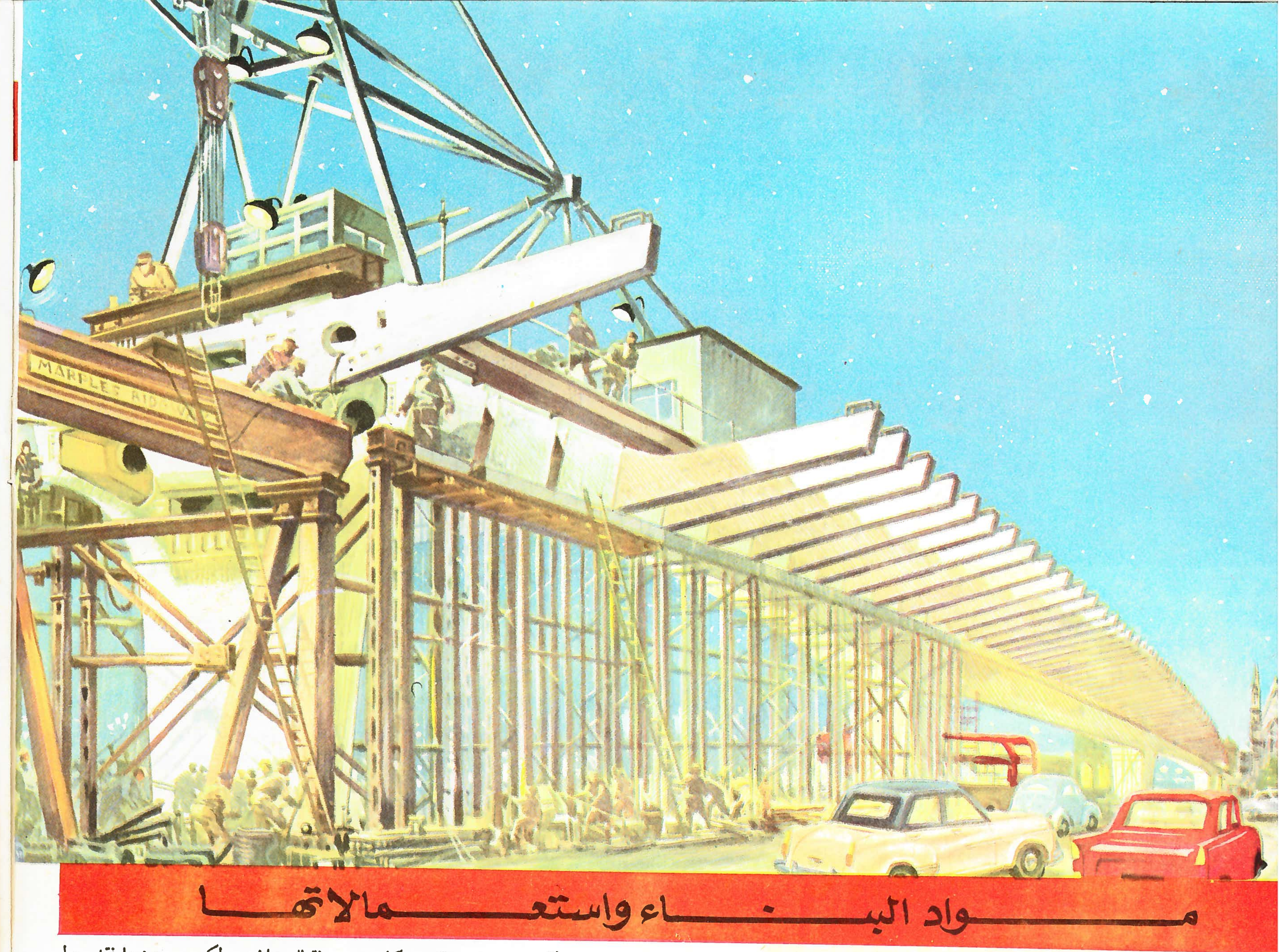
(١١٥٦ متراً) فهو يستخدم بانتظام منذ العصور الوسطى . وقد وقعت على هذا الممر معركة رونسسفال Roncesvalles حيث قيل إن ابن أخ شارلمان المسمى رولاند لقى مصرعه . أما الممرات الأخرى التى تعبرها طرق سيارات جيدة فتشمل سومبورت Somport (١٧٨٤ متراً) ، وعنق بيمورين Cole de Puymorens (٢٠٩٤ متراً) ، وعنق برش Cole de la Perche ١٧١٢ متراً) . وهناك ممرات أخرى تعبرها البغال ، أو يعبرها الناس على أقدامهم فحسب . وتسد الثلوج معظم الممرات المرتفعة عدة أشهر فى الشتاء . ويقود طريق عنق بيمورين إلى أندورا Andorra البعيدة . وهى دولة صغيرة لا تتمتع باستقلال تام ، إذ أنها تخضع لكل من رئيس جمهورية فرنسا ، وأسقف أورچيل Urgel فى أسبانيا .

الحيوانات

تكثر حيوانات الحلوف البنى ، والشاموا ، والغزال ، والوعل ، كما يعيش الحلوف الوحشى ، والذئب ، والوشق ، فى الوديان النائية . ولا ريب أن هذه الثدييات كانت تعيش فى الجبال حتى وقت قريب ، ومن المحتمل أن تكون كثير من الأنواع قد اختفت . وتربى الأغنام والماشية فى منطقة الجبال .

حركة السياحة

لا تزال البرانس غير معروفة ، رغم وجود مناطق سياحية بالقرب منها مثل بياريتز Biarritz ولورد Lourdes . غير أنه منذ القرن التاسع عشر أقيمت منتجعات فى أماكن مثل كوتيريه Cauterets ، وبانيير دى بيجور Bagnères de Bigorre ، وبانيير دى لوشون Bagnères de Luchon . وعلى أية حال ، فإن الجبال نفسها لم تجتذب السياح بالقدر الذى اجتذبتهم به جبال الألپ .



مواد البناء واستعمالاتها

يتخذ البدوى العربى خيمته من وبر الإبل،لأنها الحيوان الذى يشاركه حياته الصحراوية ، فى حين يصنع الهندى الأحمر خيمته من جلود الثيران الأمريكية **Bison** ، لأن الصيادين يقتنصونها بسهولة ، ويبنى مواطنو الأمازون **Amazonas** أكواخهم من جذوع الأشجار الضخمة لأنهم يعيشون فى غابات كثيفة ، كما يبنى الإسكيمو **Eskimo** كوخه **Igloo** من الكتل الجليدية — والسبب فى ذلك واضح . فكل إنسان يبنى بيته إذن بالمواد التى يستطيع الحصول عليها بسهولة ، وتكون أكثر اقتصادا ووفرا من غيرها . ومع ذلك ، فمن المتاح للإنسان العصرى تشكيلة تتزايد باستمرار من مواد البناء ، كما أنه طور أساليب استخدام المواد التقليدية ، علاوة على المواد الجديدة . فلنلق نظرة على بعض هذه المواد والأساليب .

الخشب **Timber** استعمل فى البناء منذ أن بدأ الإنسان يبنى ، ولا يزال يستعمله حتى الآن مع توسعه فى الاستفادة منه . فأقصى طول لقطعة من الخشب لم يكن يتعدى ارتفاع أعلى شجرة . ولكن مع ابتكار الراتنجات الاصطناعية **Synthetic Resins** (وهى أنواع متينة من الغراء) ، أمكن تغرية رقائق **Laminations** « شرائط » من الخشب بعضها مع بعض لتكوين قطع بأى طول مطلوب مع متانة عظيمة . ويمكن تغرية هذا الخشب الرقائقى **Laminated Timber** لعمل أى شكل تقريبا ، وأكثر هذه الأشكال اقتصادية وسهولة وهى العقد **Arch** ، الذى يمكن أن يمتد باعه **Span** ١٠٠ متر وأكثر .

ولايضيع اليوم أى جزء من الخشب . فالنشارة **Shavings** ذاتها تجمع وتخلط بالراتنج (الغراء)، وتضغط تحت قوة كبيرة لعمل ألواح تعرف باسم الخشب الحبيبى **Chipboard** ، ولها استعمالات عديدة ، مثل بناء الفواصل (القواطيع) **Partitions** ، والخزائن (الدواليب) ، والأرفف ، وما أشبه . وأى خشب متخلف يحول إلى لب **Pulp** لصنع الورق .

الخرسانة **Concrete** . وكانت معروفة للرومان ، ولكن سر صنعها فقد، ولم تستعمل ثانية حتى عام ١٧٧٤ ، عندما أعاد جون سميتون **John Smeaton** بناء منارة إديستون **Eddystone Lighthouse** بأحجار جرانيتية متعاشقة **Interlocking** ، مع استخدام الأسمنت كمادة رابطة . وكان المنشأ بأكمله غاية فى المتانة .

وبعد ذلك بقليل ، استعملت الخرسانة كمادة مالئة **Filling** بين الدعامات الحديدية **Iron Girders** . واتضحت فيما بعد الإمكانيات الكاملة لهذا الاستعمال الذى يجمع بين الفولاذ (الصلب) والخرسانة ، والذى طور إلى ما يسمى الآن « الخرسانة المسلحة **Reinforced Concrete** ». ولكن لماذا هذه التوليفة من الفولاذ والخرسانة؟ ذلك لأن الخرسانة لها خاصية المقاومة العظيمة للسحق **Crushing** ، ولكنها إذا حنيت فإنها تتشدخ . والفولاذ متين جدا ومرن ويمكن ثنيه دون ضرر. والاثنان معا يشكلان توليفة بالغة المتانة .

وفى المنشآت الحديثة، وخاصة فى مبانى المكاتب ، تتيح الخرسانة حرية تصميمية وتنفيذية عظيمة . فالأرضيات يمكن صنعها من بلاطات **Slabs** من الخرسانة المسلحة تسندها أعمدة **Columns** ، أما مواضع الجدران الداخلية فإنها تصبح مسألة اختيار ، لأنها لم تعد تشكل جزءاً من المنشأ الأساسى . وعند استعمال الخرسانة، ينبغى استخدام كميات ضخمة من السقالات **Scaffolding** لتثبت عليها القوالب الخشبية **Shuttering** أو « الفورم » **Form Work** التى تصب فيها الخرسانة . وفى كثير من الأحيان لا يكون ذلك عمليا تماما ، وخاصة فى الأماكن المزدحمة بحركة المرور ، حيث لا تتاح منطقة عمل كافية . ولهذا السبب وكذلك لتحقيق أكبر قدر من الدقة ، تصنع الخرسانة فى بعض الأحيان بطريقة « الصب السابق **Precasting** »(وفيها تتم عملية صب الخرسانة مسبقا فى مكان آخر) ، بعيدا عن موقع البناء ، ثم تنقل الأعمدة والكمرات والبلاطات—السابق صبها—إلى الموقع حسب الحاجة إليها .

كوبرى همرسميث العلوى : ويشاهد هنا وهو تحت الإنشاء ، ولقد شيد لتجنب اختناق حركة المرور على الطريق الرئيسى الموصل من قلب لندن إلى مطار لندن الجوى . ويزيد طوله على نصف ميل ، وهو مصنوع من وحدات من الخرسانة المسلحة سابقة الصب . ولقد حملت هذه الوحدات إلى الموقع على لوارى ، ثم أنزلت عن طريق ونش حمولة ٦٠ طناً (تظهر فى الصورة إحدى هذه الوحدات وتشبه شماعة ملابس مقلوبة ، وهى تركب فى مكانها) . ووضعت وصلة من الخرسانة سمكها ٣ بوصات بين كل من الوحدات ، ثم سلط إجهاد مسبق Pre-stress على القطاع بأكمله (بوساطة كابلات فولاذية قطرها ١$\frac{1}{8}$ بوصة) ، لتكوين «عمود فقرى Spine » متواصل، ومعلق ، قادرعلى تحمل ضغط حركة المرور الحديثة . وفى النهاية فرشت بلاطات الطريق المصنوعة من الخرسانة سابقة الصب على الوحدات الكابولية (الجانبية) Cantiliver Units لإكمال الطريق .

بعض الحقائق والأرقام

الطول الإجمالى ٢٨٣١ قدماً – المنشأ المعلق (الطول) ٢٠٤٣ قدماً – العرض (الإجمالى) ٦١ قدماً – ممران للسيارات عرض كل منهما ٢٤ قدماً عدد الباعات Spans ١٦– عدد الأعمدة ١٥عمودا – الطول النمطى للباع ١٤٠ قدماً

الوحدات السابقة الصب

عدد قطاعات العتب Beams سابقة الصب ٢٠٤
عدد الوحدات الكابولية سابقة الصب ٢٠٤
عدد بلاطات الطريق سابقة الصب ٤٠٨
وزن أثقل قطاع للعتب ٦٠ طناً – وزن الوحدة الكابولية ١٥ طناً – وزن بلاطة الطريق ٦ $\frac{1}{2}$ أطنان –
الوزن الإجمالى للوحدات سابقة الصب – ١٤٥٠٠ طن

الكابلات المجدولة بقطر ١$\frac{1}{8}$ بوصة

الطول الإجمالى أكثر من ٣٠ ميلا
الحمل على الكابل الواحد ٦٥ طناً
سياج الأمان يكفى لإيقاف لورى وزنه ٢٠ طناً ، يسير بسرعة ٣٠ ميلا فى الساعة
وسائل التسخين فى سطح الطريق لمنع تكون الجليد فى الطقس البارد

الفولاذ (الصلب) Steel . كان أول مبنى له هيكل معدنى Metal Skeleton, or Frame باستعمال أعمدة وكمرات من الحديد الزهر ، هو المبنى ذو الطوابق السبعة الذى صممه وات Watt وبولتن Boulton ، وشيد فى سالفورد Salford بمانشستر Manchester فى عام ١٨٠١ . ولقد طور هذا الاستعمال الخاص للفولاذ مع الوقت ، وتشيد حاليا المبانى ذوات الهياكل الفولاذية فى جميع أنحاء العالم (معظم ناطحات السحاب Skyscrapers فى نيويورك بنيت بهياكل فولاذية).

وهناك نقطة مشوقة تتعلق بالفولاذ ، وهى أنه عندما يسخن جدا فإنه ينثنى وينبعج Buckle ، ويفقد شكله الأصلى ، وعلى ذلك يبيت Encased الفولاذ فى الخرسانة (أويغلف أحيانا بألواح الأسبستوس) ، وهذا يحميه من تأثيرات النيران فترة تكفى لخروج سكان المبنى فى سلامة وأمان. وفى المبانى ذات الطابق الواحد، مثل المصانع ، لا توجد مثل هذه الصعوبة فى خروج السكان عند نشوب الحرائق ، لذلك فإن الهيكل الفولاذى لا يغطى . ويمكن أن تشاهد بوضوح « الجمالونات » Trusses التى تسند الأسقف فى مثل هذه المبانى ، والتى تكون لها غالبا تشكيلات Patterns جميلة .

التطورات القادمة : تتضمن التطورات القادمة فى إنشاء المبانى ، التوسع فى صناعة المبانى سابقة الصنع Prefabrication (أى صنع أجزائها على حدة وتجميعها فى موقع المبنى) . وقد نرى فى القريب العاجل المجمعات السكنية والمكتبية وهى تبنى على هيئة وحدات سابقة الصنع من البلاستيك Prefabricated Plastic ، تكون معلقة فى عقد خرسانى Concrete Arch بوساطة كابلات من الفولاذ . وسيكون العقد مسنودا من كلا جانبيه بممرات رأسية خرسانية Concrete Shafts ، تحتوى على المصاعد والسلالم وغيرها من المرافق . وباستعمال هذه الطريقة ، يمكن تشييد مبان بأى ارتفاع تقريبا . وفى الواقع يدرس حاليا فى لندن إنشاء مبنى مصمم وفقا لهذه الخطوط ، يبلغ ارتفاعه ٢٠٠ متر .



كاسترول هاوس Castrol House . هذا المبنى الجديد المخصص للمكاتب منشأ فى شارع مارى ليبون بلندن ، ولقد استخدمت فيه طريقة « الجدران الستارية Curtain Walling » ، وهى ستارات خفيفة الوزن مصممة لعزل الداخل عن الطقس الخارجى ، ولإنفاذ ضوء النهار. وهى تختلف عن الجدران العادية فى أنه لا يمكن استعمالها فى حمل أى شئ . وهى تشكل بتثبيت هيكل معدنى من الألومنيوم أو الفولاذ أو الخشب فى منشأ المبنى. وفى داخل هذا الهيكل المعدنى تركب ألواح من الزجاج الشفاف حيث يراد إنفاذ ضوء النهار ، وألواح من الزجاج الداكن فى المواضع الأخرى (يمكن كذلك أن تصنع هذه الألواح من البلاستيك ، أو الأسبستوس ، أو الألومنيوم، أو خشب الأبلكاش Plywood ، أو من مواد أخرى) . وتمتاز الجدران الستارية بسهولة تركيبها ، وتسمح بنفاذ ضوء النهار بوفرة فى داخل المبنى ، ولا تمثل إلا نسبة ضئيلة من وزنه الإجمالى ، بحيث لا يلزم أن تكون الأساسات بالضخامة التى تكون عليها عند استعمال الأنواع الأثقل من الجدران

الأفـــــــــاعى

يوجد فى بريطانيا ثلاثة أنواع فقط من الثعابين Snakes ، منها واحد سام ، وهو ثعبان آدر The Adder . وينتمى هذا الزاحف الصغير ، والبنى اللون ، والذى يوجد على طول ظهره خط أسود متعرج ، إلى فصيلة الأفاعى Viperidae. ويوجد غالبا فى الأراضى السبخة وينتشر فى أنحاء بريطانيا ، ولكنه لا يوجد فى أيرلندا . وهو منتشر بكثرة فى أوروبا وشمال آسيا ، ويمكنه تحمل جو أبرد مما يتحمله ثعبان آخر ، حتى ولوكان يقطن فى شمال الدائرة القطبية الشمالية المتجمدة فى سكنديناوا .

مجموعتان من الأفـــاعى

تنقسم الأفاعى Vipers إلى مجموعتين مميزتين أو تحت فصيلتين ، الأفاعى Viperinae ، والأفاعى ذات النقرة Crotalinae . وتعتبر المجموعة الأولى الأفاعى الحقيقية، وتشمل كل الأنواع الأوروبية، والأفريقية، ومعظم الأنواع الآسيوية ، ولا توجد فى أمريكا الشمالية أو الجنوبية . أما المجموعة الثانية أو الأفاعى ذات النقرة ، فتوجد بأنواع كثيرة فى الأمريكتين ، ويوجد قليل منها فى شرق آسيا . وحيات الجرس Rattlesnakes أكثرها انتشارا ، وسيد الغابة (*Lachesis mutus*) ، الموجود فى المناطق الاستوائية بأمريكا ، من أكبر الأفاعى ، حيث يبلغ طوله ٤ أمتار . ولا يوجد أى نوع من الأفاعى فى كل من استراليا أو نيوزيلندا .

وسميت الأفاعى بذوات النقرة Pit Vipers ، لوجود نقرة على كل جانب من الرأس بين العين وفتحة الأنف، ولقد ثبت أنها عضو حساس للحرارة Thermosensitive ، أى أنها حساسة للكميات الصغيرة من الحرارة المشعة . وهذه تمكن الأفاعى من الكشف عن الفريسة ذات الدم الحار ، مثل الفئران والطيور، فى الظلام الدامس . ونظرا لوجود نقرة على كل جانب من الرأس، فإن الأفاعى ذات النقرة يمكنها أن توجه نفسها إلى الفريسة، وتعرف مكانها بالضبط .



الأفعى آسپ من جنوب أوروبا. هذه الثعابين تفترس القوارض الصغيرة

أين وكيف تعيش ؟

معظم الأفاعى من الثعابين الأرضية، ولكن القليل منها يتسلق الأشجار والشجيرات ، وهذه غالبا ما يكون لونها أخضر حتى يمكن أن تختفى عن كل من أعدائها وفريستها بين أوراق الأشجار . وغالبا ما يكون لون الأنواع الأرضية بنيا ، مع وجود علامات تكسر من حدة اللون الخارجى للثعبان وتخفيه تماما . والأفعى جابون (Gaboon) أحسن مثال لذلك . وتوجد الأفاعى

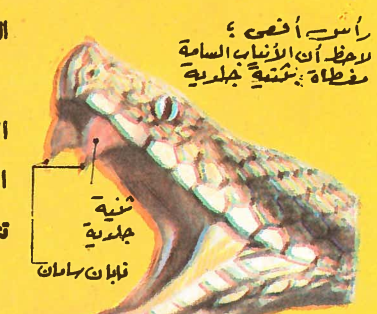
المميـــزات

جميع الأفاعى سامة Venomous وعضة من بعض أنواعها قد تقتل إنساناً ، وهى غالباً ما تكون منحنية لبطء الحركة ، مما يجعل الناس تطأها بأرجلهم . وبعضها يرسل إنذاراً بصفير عال عندما يقربها أحد ، أو بذبذبة أذيالها كما فى حيات الجرس .

جمجمة أفعى

والنابان Fangs الســامان للأفاعى أكثر طولا من أسنانها الأخرى ، وتوجد فى الجزء الأمامى من الفك العلوى . كل واحد منهما أجوف، ومتصل بغدة سامة على جانب الرأس .

وعند غلق فم الثعبان ، تعود الأنياب إلى الخلف ، متجهة نحو الحلق ، وعند فتح الفم فإنها تتحرك إلى الأمام وتكون رأسية .



تصـنيف الأفـاعى

تكون الأفاعى فصيلة Viperidae مميزة جداً من الثعابين، وتصنف الثعابين والسحالى Lizards مع بعضها وتوضع فى رتبة الحرشفيات Squamata، وهى قسم من طائفة الزواحف .

الســـم

يختلف سم Venom or Poison الأفاعى كثيراً فى تأثيره على الإنسان ، ونادراً ما يسبب سم آدر الموت لإنسان بالغ . ومع ذلك ، فكية السم المحقونة قد تكفى لقتل طفل صغير ، وذلك لأن كية السم المحقونة كبيرة عند مقارنتها مع حجم فريستها . ومن جهة أخرى ، تعتبر بعض أفاعى المناطق الحارة من أخطر الثعابين جميعها ، لأن سمها قوى جداً من جهة ، ومن جهة أخرى فهى لا تخرج من طريقها عند اقتراب أحد منها . وفى الواقع ، فإنها تعض فقط عندما تداس بالأقدام .

وسم ثعابين الإلپيد (Elapid) ، مثل الكوبرا ، له تأثير سام على الأعصاب ، فهو يؤثر على الجهاز العصبى فيسبب شللا . ويؤثر سم الأفاعى إلى حد ما بهذه الطريقة ، ولكن تأثيره غالباً على الدم ، أى إنه يهاجم ويمزق الأوعية الدموية الصغيرة ، ويدمر الدم نفسه . والموت من عضة أفعى أبطأ من عضة الكوبرا ، وقد يحدث بعد بضعة أيام .

ملحوظة : هذه الرسومات ليست بمقياس واحد



الأرضية فى جميع القارات ، فبعضها يقطن الغابات ، والآخر السافانا أو الصحارى الرملية .

وتتغذى الأفاعى على الحيوانات الصغيرة ، والكثير منها يفضل الثدييات Mammals مثل الفئران والجرذان . وعندما تهاجم أفعى مثل هذه الفريسة ، فإن الأنياب الطويلة تخترق جسمها بعمق فتسبب موتها فى الحال .

وبعض أنواع الأفاعى يضع بيضا ، ولكن معظم الأنواع تحمل صغارا حية . وقد يحمل الجنس آدر ما يقرب من ٧٠ صغيرا فى كل مرة ، ولكن الأفعى آدر العادية تحمل فقط من ٦ — ٢٠ .

أعداء الأفعى آدر

على الرغم من كونها مخلوقاً مخيفاً ، إلا أن لها أعداءها . فالقنفذ يهاجمها ويأكلها بسهولة . وعندما يضرب ثعبان قنفذاً فى حالة دفاع عن نفسه ، فإنه غالباً ما يحيط الأشواك برأسه ، ولكن الأنياب السامة لا يمكنها اختراق جلد القنفذ ، وحتى إذا تمكن الثعبان من العض ، فإن للقنفذ مناعة Immunity طبيعية ضد السم . وبعض الطيور المفترسة تقتل وتأكل عادة الثعابين دون مبالاة ما إذا كانت سامة أم غير سامة ، وهناك حالات معروفة لديوك برية Pheasants تهاجمها . ويستطيع قط أن يهاجم ويأكل الأفعى آدر ، نظراً لأن حركاته أسرع كثيراً منها .

قنفذ

ديك برى

نسر الثعابين

قط

أفاعى موجودة فى أوروبا

توجد الأفعى آسپ Asp (إلى اليمين) وأنواع أخرى كثيرة فى أوروبا ، ومعظمها فى الجزء الجنوبى من القارة .

آدر

آدار (ڤيپرا برس *Vipera berus*) ، الأفعى الوحيدة الموجودة فى بريطانيا ، وتوجد فى القارة الأوروبية إلى أقصى الشمال أكثر من أى ثعبان آخر ، وتوجد أيضاً فى مناطق من جبال الألب على ارتفاع ٢٣٣٠ متراً تقريباً .

أفعى الرمل

أفعى الرمل Sand Viper (ڤيپرا آموديتس *Vipera ammodytes*) . لهذا الثعبان قرن حرشفى صغير على أنفه ، ويوجد فى جنوب أوروبا .

أفاعى موجودة فى مناطق خارج أوروبا

موضح أسفل أربع أفاعى أفريقية

آسب المقرن

آسب مقرن Horned Asp (سيراستس سيراستس *Cerastes cerastes*) . لهذا الثعبان زوج من القشور الكبيرة التى تكون فوق كل عين بروزاً قرنى الشكل . ويوجد فى المناطق الصحراوية بشمال أفريقيا .

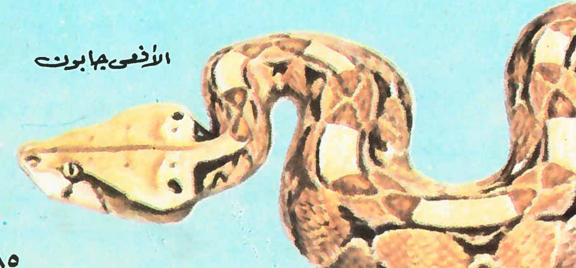
الحنش آدر

الحنش آدر Puff Adder (بيتس آريتانس *Bitis arietans*) تنتشر هذه الأفعى الغليظة فى معظم أفريقيا . وهى ترسل إنذاراً من صفير عال عند الاقتراب منها .


أفعى الشجرة الافريقية

أفعى الشجرة الأفريقية African Tree Viper (آثيريس كلوريكس *Atheris chlorechis*) ، واحدة من الأفاعى القليلة التى تعيش على الشجر .

الأفعى جابون Gaboon Viper (بيتس جابونيكس *Bitis gabonicus*) يصل طولها إلى مترين ، وهى أكبر أفاعى أفريقيا ، وقد يبلغ طول أنيابها السامة ١٢ سم .


الأفعى جابون

الزجاج في تربية نباتات الحدائق

إن كلمة « زجاج » للبستاني العادي كلمة شاملة تستخدم لتعني المستنبت الزجاجي Conservatory ، والدفيئة Greenhouse ، وبيت النخيل Palm House ، والدفيئة ذات الموقد Stove House ، وبيت السراخس Fernery ، ودفيئة الكروم Vinery ، والجناح (امتداد من المنزل) المدفأ Lean-to ، والوقاء البارد Cold Frame ، والخيمة المتواضعة Humble Cloche . . قائمة طويلة حقاً !

وتستخدم جميع هذه الأنواع من البيوت الزجاجية ، في عدة أغراض : في تربية النبتات Seedlings ، ولحماية النباتات الضعيفة أثناء الشتاء ، ولزراعة جميع النباتات التي تستوطن الأماكن الدافئة أو الاستوائية ، والتي يجب حفظها تحت الزجاج طيلة الوقت في الأجواء الباردة . وتشمل هذه النباتات فصيلة الأوركيد Orchid Family والسراخس النادرة والضعيفة (مثل كزبرة البئر Maidenhair) ، وقائمة طويلة من أزهار منتجي الزهور Florists مثل البيجونيا Begonia ، والبريمولا Primula ، والسنراريا Cineraria ، والجلوكسينيا Gloxinia ، التي لن يمكنها مقاومة أول لفحة من البرد .

كذلك تستخدم البيوت الزجاجية في « إجبار Forcing » الأبصال Bulbs ، والزنابق Lilies ، والجلاديول Gladioli . . . إلخ على الظهور مبكرة في الأسواق ، وفي إنتاج الثمار والخضر Vegetables في باكورة الموسم حتى تكون أسعارها مرتفعة . وتعتمد الطماطم ، والخيار Cucumbers ، والبطيخ Melons ، والخوخ Peaches ، وكثير غيرها على الوقاية بالزجاج في البداية المبكرة .

وميزة البيت الزجاجي ، في أي شكل من أشكاله ، أنه يدخل أكثر ما يمكن من أشعة الضوء والحرارة التي لا يجود بدونها نمو النباتات ، إلا أن الزجاج ، بصفته موصلا رديئاً للحرارة ، يحتفظ في الداخل بالحرارة المناسبة . ودرجة ٤٥° ف معترف بها بكثرة على أنها تمثل حداً أدنى قياسياً لحرارة الشتاء ، وهذه الدرجة هي المعدل Average الذي نحصل عليه بالتدفئة الصناعية أثناء الشتاء . ويؤدي سطوع الشمس Sunshine في الربيع والصيف إلى رفع درجة حرارة الداخل من ٧٠° إلى ٧٥° ف وأكثر ، بحيث يصبح من الضروري أن نزيد لها الظل Shade ، والرطوبة Moisture ، والتهوية Ventilation .

وتنقسم البيوت الزجاجية بشكل تقريبي إلى ما يلي :

(١) المستنبت الزجاجي Conservatory ، وهو مكان عرض Showplace متصل ببيت السكن ، وهو خاص بنباتات معينة تجود حياتها في درجة الحرارة المناسبة للإنسان أيضاً ، وكثيراً ما يستخدم المستنبت كغرفة للاستراحة Lounge ، يجلس الناس فيها للتمتع بالشمس دون تعرض للرياح الباردة .

(٢) الدفيئة Greenhouse ذات الجو البارد Cold والجو اللطيف البرودة Cool . وهي في معظمها تراكيب غير مدفأة لبعض النباتات مثل زهور الربيع Auriculas ، والزهور الجبلية Alpines ، والأبصال Bulbs ، والنباتات المبكرة EarlySeedlings . ولا تدفأ هذه الدفيئة إلا إذا انخفضت الحرارة فيها عن درجة التجمد Freezing .

(٣) بيوت متوسطة الحرارة Intermediate Houses . وهي التي يبلغ فيها الحد الأدنى للحرارة ليلا ٥٠° ف ، وتستخدم للنباتات التي تفضل ظروفاً متوسطة الجفاف .

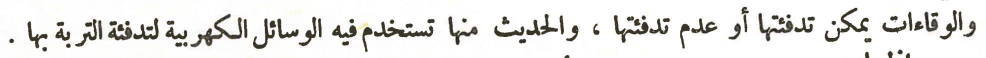
(٤) المنزل الحار Hot House **(أو الموقد** Stove) . ويكون الحد الأدنى للحرارة فيه ليلا ٦٠° ف. وهنا تجود زراعة مجموعة النباتات الاستوائية Tropical ، وشبه الاستوائية Sub - tropical في ظروف رطبة . ونباتات الأوركيد ، والنخيل ، والپونسيتة Poinsettias ، والجردينيا Gardenias ، والكالادوم Caladium ، أمثلة قليلة من النباتات الجميلة التي توجد في المنزل الحار . وتوضع في المنزل الحار أحياناً « فناطيس » Tanks مياه للنباتات المائية الاستوائية ، وزنابق الماء Water Lilies .

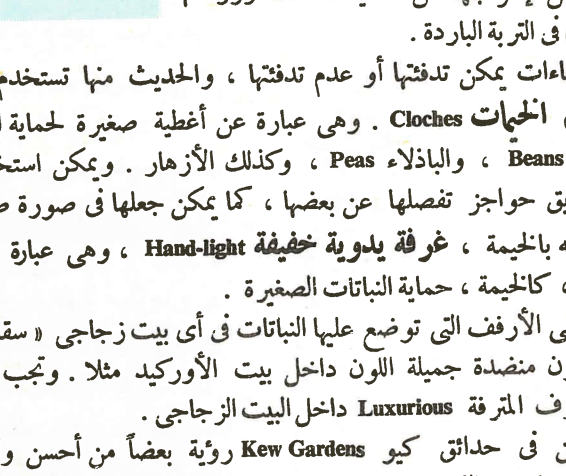
(٥) الوقاءات Frames . وهي بيوت زجاجية مصغرة Miniature ، أهميتها الأساسية أن النباتات فيها تكون قريبة جداً من الزجاج فلا تسحب Draw ، وهو الاصطلاح الذي يطلقه الحدائقي Gardener على النباتات الضعيفة الزائدة الطول ، التي تمتد طويلا كي تصل إلى الضوء . وتستخدم الوقاءات كسكن « مؤقت » للنباتات التي ستزرع في الخارج بعد وقت كالعقل Cuttings والبذور Seeds ، وفي « تقسية Hardening » النباتات التي لا يمكن إخراجها من الدفيئة المدفأة ، وزراعتها مباشرة في التربة الباردة .

بيت زجاجي حتى الأرض

وقاء

جناح





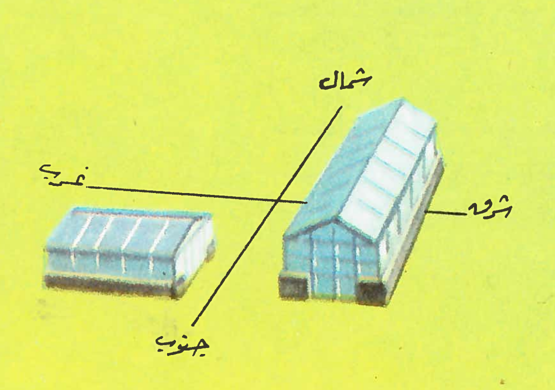
والوقاءات يمكن تدفئتها أو عدم تدفئتها ، والحديث منها تستخدم فيه الوسائل الكهربية لتدفئة التربة بها .

(٦) الخيمات Cloches . وهي عبارة عن أغطية صغيرة لحماية البذور النابتة في وقت مبكر كبذور الخس Lettuce ، والبقول Beans ، والبازلاء Peas ، وكذلك الأزهار . ويمكن استخدامها في صورة خيمات مستقلة كل عن الأخرى ، عن طريق حواجز تفصلها عن بعضها ، كما يمكن جعلها في صورة صف من خيمات متصلة ببعضها بأي عدد .

وشبيه بالخيمة ، **غرفة يدوية خفيفة** Hand-light ، وهي عبارة عن مستطيل مصنوع من الزجاج ومعدن خفيف ، وظيفتها ، كالخيمة ، حماية النباتات الصغيرة .

وتسمى الأرفف التي توضع عليها النباتات في أي بيت زجاجي « سقالات Staging » ، وتكون عادة مصفوفة كل ثلاث معاً لتكون منضدة جميلة اللون داخل بيت الأوركيد مثلا . وتجب العناية بملاحظة كثير من الآفات Pests التي تظهر في الظروف المترفة Luxurious داخل البيت الزجاجي .

ويمكن في حدائق كيو Kew Gardens رؤية بعضاً من أحسن وأكبر البيوت الزجاجية ، حيث يعتبر بيت النخيل الموجود بها ، والذي صممه ديسيمس بورتون Decimus Burton سنة ١٨٤٤ ، أكبر بيت نباتي في الوجود .



تعتمد النتائج المستمدة من البيت الزجاجي اعتماداً كبيراً على طريقة تعرضها للشمس . إنه من الأفضل عادة أن يواجه البيت الزجاجي الشرق Eastwards ، كي يتمكن من استقبال الشمس من الصباح حتى الظهر على أحد جانبيه ، ومن الظهر حتى الغروب على الجانب الآخر .

الترمومتر شيء أساسي في البيت الزجاجي

ميكل انجلو

« يمكننى القول إننى رأيت ميكل أنجلو ، وقد نيف على الستين من عمره ، وهو يطيح فى مدى خمس عشرة دقيقة بكمية من شظايا رخام فى غاية الصلابة ، تحتاج لجهد ثلاثة من النحاتين الشبان ينكبون على العمل ساعة كاملة . وكانت شدة حماسه ، عندما يقبل على الرخام ، تجعلنى أخشى أن أرى عمله كله يتحطم ، إذ كانت قطع الرخام تتطاير هنا وهناك — بأحجام تبلغ حجم الأصبع ثلاث مرات أو أربع — بضربة واحدة منه ، تجعله جد قريب من رسم المخطط ، بحيث لو أنه أزال كمية طفيفة أخرى لذوى العمل كله وتلاشى » . بهذه العبارات وصف أحد معاصرى العجوز الجبار عمله ، حين كان « ينتزع » من الرخام أروع أعماله الفنية .

المنحوتات

كان يقول مؤكداً : « إن الجسم موجود فى كتلة الرخام ، ولا يبقى علينا إلا انتزاعه منها » . وكان هذا يبدو مستحيلا بطبيعة الحال ، ومع هذا فلنتأمل هذه القطعة غير المنتهية أمامنا . ألا يخيل إلينا أن الجسم الآدمى ينتظر جذبه من سجنه فى الصخرة التى هو حبيسها ؟

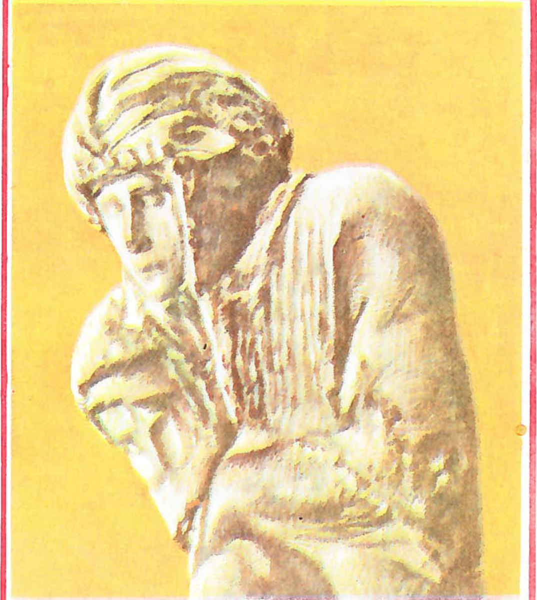
لقد كان المفروض أن يزين هذا التمثال ، المقبرة التى طلب منه البابا « يوليوس الثانى Julius II » تنفيذها مع عدة تماثيل أخرى . وكان من المنتظر أن تكون أروع ما أنتج فى حياته ، إلا أنه لم يتمكن من إنجازها وإخراجها إلى حيز الوجود . وبالفعل ، بعد سلسلة من العوائق والمضايقات ، التى عانى منها طوال حياته ، كتب ميكل أنجلو Michael Angelo يقول : « أجد نفسى وقد أضعت شبابى مقيداً بهذا العمل » . كان فى الثلاثين من عمره عندما قبل بحماس، تكليف البابا شخصياً ، تزيين المقبرة . وكان الفنان يود أن يقوم بعمل عظيم فخم ، غاية فى الكمال ، يعبر عن أسمى الأفكار : اللانهائية ، الأبدية ، التعقل ، الضمير .

وعندما حصل على موافقة البابا على مشروعه ، سافر ميكل أنجلو إلى كرارة Carrara لاختيار أجمل كتل الرخام . ونظراً لدقته ، فقد استغرق هذا العمل منه ثمانية أشهر . لكن مع الأسف عند رجوعه إلى روما Rome ، كان البابا قد غير رأيه ، مرجئاً تنفيذ المقبرة إلى أجل غير مسمى . ثم ظهرت بوادر مشاكل سياسية ، ثم وفاة البابا ، والتردد ، علاوة على ارتباطات أخرى للفنان ، مما أخر تنفيذ هذا البناء الأثرى لمدة سنوات عديدة . ومع ذلك فقد صنع بعض التماثيل ، وهى أعمال فنية جذابة تتسم بقوة الأداء والفخامة ، وقد يكون أكثرها تأثيراً تمثال « موسى Moses » ، الذى صوره صانعه بوجه البابا يوليوس الثانى .

إن من يتأمل صورة هذا التمثال ، سيرى كيف يعبر عن غضب واحتقار النبى لشعبه المذنب .

إن وضع القدم اليسرى إلى الخلف ، وحركة الذراع مع ميل الرأس ، توحى بأن موسى يهم بالقيام بعظمة . وكمعظم أعمال ميكل أنجلو ، فإن هذا التمثال يعبر أصدق تعبير عن القوة ، والنشاط ، والعظمة .

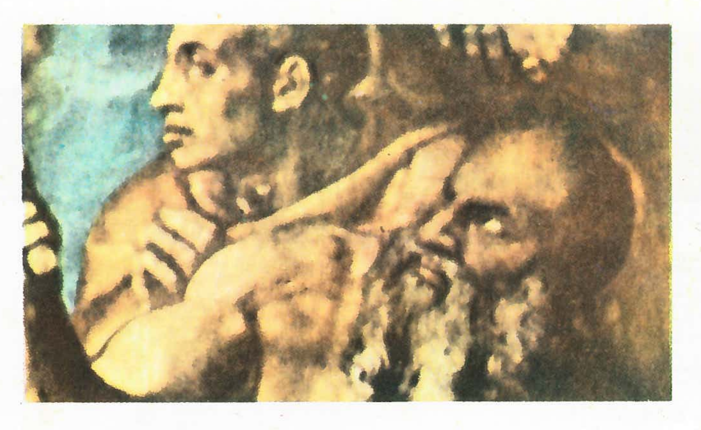
تمثال من الرخام غير منته « السجين » أطلس (معرض أكاديمية الفنون الجميلة بفلورنسا)



تفاصيل تمثال « التقوى » (فى قصر سفورزيسكو بميلانو) . جمع هذا التمثال بين العذراء وابنها . قبل وفاة الفنان ببضعة أيام ، وقد بلغ التسعين من عمره تقريباً ، كان لا يزال ينحت بشغف هذا التمثال الذى يعتبر من أحسن أعماله المعبرة ، بالرغم من أنه لم ينته من صنعه .



تمثال من الرخام لموسى (فى كنيسة سان پيير أوليان فى روما).



القديس پارتلمى (تفاصيل من يوم القيامة)

فالرسومات بالفريسك Fresco تأخذ بمجامع القلوب وتأسرها بقوتها ، والعواطف المنبثقة منها ، فى حركة مذهلة ، تتضمن عدداً كبيراً من الأشكال البشرية ، تصل إلى ٣٠٠ وجه على الأقل ، مرسومة داخل القبو بزخرفة تمثل موضوع « التحضير وانتظار الفداء ». أما رسومات الحوائط التى تعبر عن « يوم القيامة » ، فيخيل للرائى ، نظراً لكثرة أشخاصها ، أن ثمة استحالة فى حصر عددها .

المسيح القاضى والعذراء (تفاصيل من يوم القيامة) ويذكر وجه المسيح بالنحت القديم





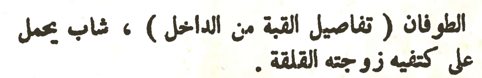
داخل كنيسة سكستين Sixtine . يلاحظ أن الرسم داخل القبة لأشخاص ، وأن المناظر من قصص الوثنيين ، والعهد القديم ، وعلى الجوانب منظر « ليوم القيامة »

الرســـــام

احتفظ ميكل أنجلو بصفات النحات حتى فى طريقة رسمه ، فكان يحتقر فن الرسم بالألوان (خاصة طريقة الحامل) ، ويضعه فى مستوى أقل بكثير من النحت ، فكان يقبل ، مرغماً ، تنفيذ رسم اللوحات « التابلوهات » التى تطلب منه . وبالرغم من ذلك ، فقد كان يتفانى فى عمله ، على حساب صحتـه ، محققاً رسومات رائعة .

ولعل التحفة التى لم يتسن له تحقيقها عن طريق النحت ، قد حققها برسمه قبة معبد سكستين Sixtine . وحوائطه فى الفاتيكان .





الطوفان (تفاصيل القبة من الداخل) ، شاب يحمل على كتفيه زوجته القلقة .

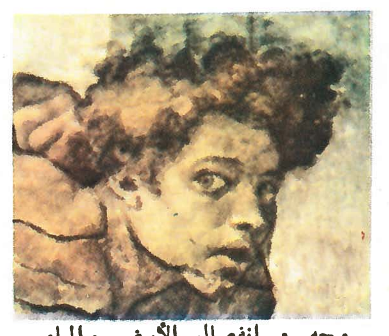
وجه (تفاصيل القبة من الداخل)



عرافة عند الوثنيين
(تفاصيل القبة من الداخل)

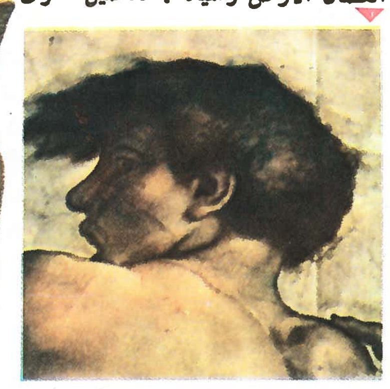
إن نظرة فاحصة لهاتين اللوحتين تملؤنا بالإعجاب حقاً . لكن ينبغي التأمل فى كل منظر من هذه المناظر على حدة ، لنجدها تشع حيوية وتدفقاً . كما يتعين التدقيق فى كل وجه من الوجوه المعبرة بقوة هائلة عن المشاعر المختلفة . فهذه الصور تكاد تكلمنا : إذ تنطق بالحياة ، وتعبر عن التأمل ، والنعاس ، والتعب ، والسعادة أو الذعر ، والضيق أو الهروب ، والخبث والخطيئة ، أو الحكمة والبراءة .

ويبلغ طول رسم القبو ٣٦ متراً وعرضه ١٣ متراً ، أما رسم « يوم القيامة » فطوله ١٣,٧٠ مترا ، وعرضه ١٢,٢٠ مترا.



وجه : انفصال الأرض والمياه

انفصال الأرض والمياه : تفاصيل أخرى



النبي دانيال (تفاصيل القبة من الداخل)

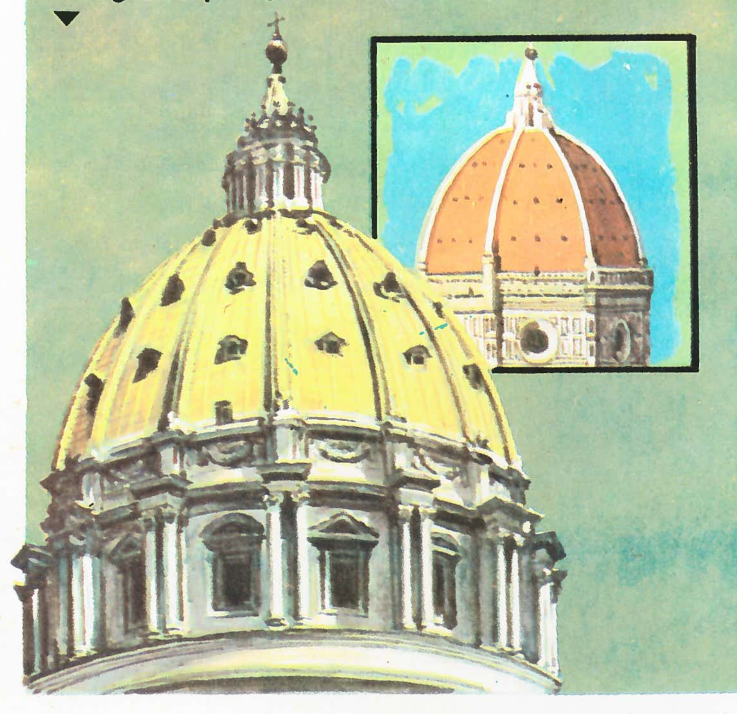
المهـــــنـــــدس

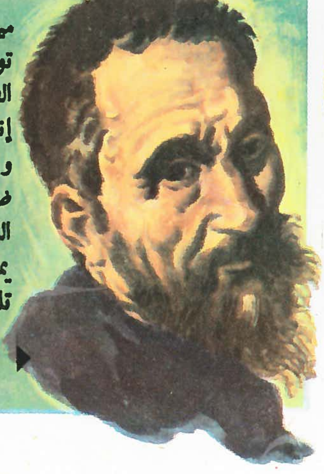
كان حب ميكل أنجلو لخلق أعمال ضخمة يهيمن على حياته : فلقد فكر فى نحت تمثال من أحد جبال الألپ Alps ، كما كان يود إقامة تمثال يعلو برج أجراس الكنائس فى ميدان سان لورنزو بفلورنسا ...

كما مكنته الهندسة من الانطلاق فى الاختراع والتجديد . فإليه يرجع الفضل – فى الواقع – فى بناء أكبر قبة لا مثيل لها ، وهى قبة كنيسة سان پيير Saint-Pierre فى روما ، مشيدة فوق المذبح الأكبر ، وتحتوى على ١٦ طاقة من الشبك ، ومزخرفة من الداخل بالفسيفساء Mosaic . وثمة رسم فى وسطها يمثل « الإله الخالق » ، وعلى الجوانب صور لبعض البابوات والأساقفة المدفونين فى الكنيسة .

ويوجد فارق واضح جداً بين هذه القبة وتلك التى نفذها برونيلليسكى Brunelleschi فى فلورنسا . وهى تعتبر فعلا عملا هندسياً خالداً فى القرن الخامس عشر ، بمحيط دائرى واضح ، وخطوط توحى بالوقار . أما قبة ميكل أنجلو فهى عمل خالد فى القرن السادس عشر ، غنى بالظلال والأضواء ، بعناصر هندسية فخمة ، تنبئ بأبهة القرن السابع عشر .

مقارنة بين قبة سان پيير لميكل أنجلو ، وقبة فلورنسا لبرونيلليسكى .





ميكل أنجلو (١٤٧٥ – ١٥٦٤) ولد فى توسكانيا ، اعتبر فى كل الأزمان من أكمل الفنانين فناً
إنه قبل كل شئ نحات ، ثم رسام ومهندس ، وعرف أيضاً كيف يكون كاتباً
ضعيف البنية ، يكاد يكون قبيحاً ، هذا الرجل الذى عرف كيف يسيطر على الرخام ، كان يمتلك قوة علمية وأخلاقية متدفقة ، تحاكى تلك التى تشع من وجه تمثاله لموسى

تفاصيل وجه ميكل أنجلو من رسمه

لقد سمع معظم الناس بالهرمونات Hormones ، وهى المواد الكيميائية التى يقارب مفعولها السحر ، والتى تملك قوى رائعة للتحكم فى عمل أجسامنا . ويتم إنتاج الهرمونات بوساطة غدد خاصة فى الجسم تسمى الغدد الصماء Endocrine Glands . وتصب كل واحدة من هذه الغدد أو تفرز Secrete هرمونها الخاص بها فى الدم فى جرعة محددة ضئيلة ، لكى يبقى الجسم سير الحياة بكفاءة واقتدار .

المبعوثون الكيميائيون

وفى بعض الأحيان تسمى الهرمونات التى تفرزها الغدد الصماء « المبعوثون الكيميائيون Chemical Messengers » ، لأنها تحمل التعليمات إلى مختلف أعضاء الجسم، وتساعد على التحكم فيها وتنظيمها .

واليوم فإن تغيير « المبعوثين » ليس بنفس الوضوح مثلما كان عليه حين أدخل أول مرة منذ عدة سنوات خلت. وقد نفضل أن نقارن هذه الهرمونات بآلات القذيفة الموجهة Guided Missile ، التى تتحكم فى سرعتها ومسارها بحيث يمكنها أن تصيب الهدف Target . وفى السنوات الأخيرة ، أنفقت الحكومات عدة ملايين من الجنيهات على محطات البحوث ، حيث يعمل العلماء من أجل تطوير دقة هذه الآلات . وتوجه الأدوات التى يستعملونها القذيفة فى طيرانها ، وتضبط طيرانها استجابة لقوى الرياح والقوى الأخرى مثل دوران الأرض أو حتى الحركة غير المتوقعة من الهدف . وبالمثل فإن الهرمونات فى غددنا الصماء تضبط تشغيل الجسم، بحيث يمكن أن يواجه الظروف المتغيرة مثل الصيف والشتاء، أو الوجبات المنتظمة أو غير المنتظمة، ومختلف الطلبات عليها حسب نوع الحياة، نشطة كانت أو هادئة .

فإذا تهددنا أحد الأخطار ، أو كان علينا أن نتخذ قراراً سريعاً، فإن التنبه الذى نحس به يعود أساساً إلى عمل هذه الغدد الصماء ، وبهذه الطريقة قد يمكنها إنقاذ حياتنا .

الغدد الصماء

الغدة النخامية Pituitary

الغدة النخامية Pituitary : هذه هى الغدة « المايسترو » التى تنتج هرمونات تتحكم فى الغدد الأخرى Glands ، وهى مودعة بعناية ومدفونة بعيداً فى عظام الجمجمة عند قاع المخ ، الذى تكون هذه الغدة جزءاً منه . ووسيلة التحكم هذه مثل حركة المنشار ، فعلى سبيل المثال كلما زادت كمية هرمون الدرقين Thyroid Hormone فى الجسم ، فإن كمية هرمون الغدة النخامية – الذى يثير الغدة الدرقية – يقل ، والعكس بالعكس .

وفى بعض الأحيان تتسبب أمراض فى الإضرار بالغدة النخامية ، أما إذا أتلفت الغدة تلفاً كاملا ، فإن الحياة تصبح شبه بدائية .

الغدة الدرقية Thyroid

الغدة الدرقية Thyroid : تنظم الغدة الدرقية السرعة التى يستعمل بها الجسم أو يحرق مخزونه من الطعام . ولأنها تعمل كمنظم حرارى Thermostat ، فإنها حين تضطرب قد تسبب هزالا شديداً Havoc . أما إذا تباطأ عملها ، فإن الخمول Lethargy يخيم على الجسم والعقل ، وإذا عملت بسرعة شديدة ، فإن حالة من الهياج Excitement تحدث ، مصحوبة بإسراع فى النبض وبنشاط لا يكل .

الغدة المحاورة للدرقية Parathyroids

الغدة المحاورة للدرقية Parathyroids : تنظم أربعة من هذه الغدد كمية الكالسيوم والفوسفور فى العظام . فإذا كانت زائدة النشاط ، فإنها تسحب الكالسيوم من العظام ، فتجعلها ضعيفة بحيث يسهل انكسارها .

البنكرياس Pancreas

البنكرياس Pancreas : إن معظم البنكرياس يكون غدة هضمية ، ولكن تتناثر فيها جزر صغيرة من النسيج الهرمونى الذى يفرز الهرمون السحرى : الإنسولين Insulin . فبعد تناول وجبة ، يمتص السكر مباشرة فى تيار الدم ، ويتم تحويله بوساطة الإنسولين إلى مخازن الأنسجة ، وكلما احتجنا إلى الطاقة Energy ، يقل مستوى الإنسولين ويتوقف التخزين Storage ، وينطلق السكر من الأنسجة لإنتاج هذه الطاقة اللازمة . ومرض السكر Diabetes ، هو المرض الذى يحدث حينما لا يتم إنتاج الإنسولين ، وحين يرتفع مستوى السكر فى الدم بحيث لا يتم التحكم فيه .

الغدد الكظرية Adrenals

الغدد الكظرية Adrenals : يفرز الجزء الخارجى من هذه الغدة أو القشرة Cortex مادة الكورتيزون المائى (الهيدروكورتيزون Hydrocortisone) التى تتحكم فى مخرجات الكلى من الماء والملح . ويستعمل هذا الهرمون كدواء متجول فى عديد من الأمراض ، حيث يكون أثره الرئيسى هو إقلال تفاعل الجسم بالنسبة للأمراض . أما قلب الغدة الداخلى أو النخاع Medulla ، فإنه يفرز مادة الأدرنالين Adrenaline المعروف بهرمون «الكر والفر» ، لأنه الهرمون الذى يحذر الجسم من الخطر المحدق به ، وينبهه إلى احتياجه للعمل بتحويل كل الدم المتاح إلى الأعضاء الضرورية مثل المخ ، والقلب ، والرئتين ، والعضلات .

الغدد

تقع كل الغدد قريبة من الأوعية الدموية الرئيسية ، كما أن لها مورداً دموياً غنياً ، يمكنها من العمل بكفاءة . ورغم أنها كلها تنتج الهرمونات ، فإن لكل غدة من الغدد المختلفة حجمها وشكلها وتكوينها الخاص، ولكل هرمون وظيفته الخاصة به. ولكن العمل المنتظم للغدة قد يتغير بفعل المرض ، فإما أنها قد تبطىء أو تتوقف عن العمل ، وإما أنها قد تسرع ، وتسوق الجسم أمامها بسرعة .

الغــدد المتــورمــة

يوجد عدد كبير من الغدد Glands من مختلف الأنواع فى الجسم البشرى ، وهى تختلف فى الحجم ، ما بين الكبد Liver – التى تزن فى الشخص البالغ حوالى ثلاثة أرطال ونصف – إلى الغدد الدمعية Tear Glands الضئيلة الموجودة فى زاوية كل عين . ولهذه الغدد نفسها قنوات Ducts أو أنابيب Tubes ، تقوم بجمع إفرازات الغدد وحملها إلى الأماكن التى تحتاج إليها . ولكن عديداً من الغدد يكون « بغير قناة » (الغدداللاقنوية) ، وتمر إفرازاتها إلى تيار الدم الذى يحملها إلى كل أجزاء الجسم . ويوجد نوع ثالث من الغدد تحت الجلد فى مختلف أجزاء الجسم مثل الرقبة ، والإبط Arm-pit ، والصفن Groin ، وهذه الغدد هى الغدد الليمفاوية Lymphatic Glands ، وعلى قدر ما نعلم ، فإنها لا تنتج إفرازات Secretions كما تفعل الكبد وكما تفعل الغدد اللاقنوية Ductless ، ولهذا السبب فنحن نسميها العقد الليمفاوية Lymph Nodes . ورغم ذلك ، فإن اصطلاح « غدة » قد استعمل ليصف هذه الأعضاء الصغيرة لفترة طويلة ، وأصبح من الصعب تغيير هذه العادة فى التسمية الآن .

الجهاز الليمفاوى

يتم إمداد كل عضو من أعضاء الجسم تقريباً بآلاف من القنوات الدقيقة التى تسمى الأوعية الليمفاوية (الليمفاويات Lymphatics) ، وهى قنوات صغيرة تجمع الليمف من الأنسجة فى جميع أنحاء الجسم ، وتحمله إلى البطن Abdomen ، حيث يدخل إلى القناة الصدرية Thoracic Duct ، ويقفل راجعاً إلى الدورة الدموية . ولا تجرى الليمفاويات مستقيمة نحو القناة الصدرية ، فكل مجموعة من الليمفاويات الصغيرة تدخل فى عقدة ليمفاوية ، ثم يقوم وعاء ليمفاوى Lymphatic Vessel كبير بحمل الليمف من العقدة الليمفاوية عبر الجزء التالى من الرحلة .

أما العقدة الليمفاوية فهى مرشحات Filters صغيرة حيوية ، ومهمتها هى تخليص الليمف من أى جراثيم تكون قد دخلت فيه من أنسجة مصابة أو بها عدوى . وفى الأحوال العادية ، تكون العقد الليمفاوية صغيرة تماماً ، ولكنها إذا عملت بحماس لجمع الجراثيم الضارة من جرح ملوث مثلا Infected Wound ، فإنها تتورم Swell وتصبح مؤلمة .

بعض أسباب تورم الغدد

فى العادة ، حينما تشك إصبعنا شوكة او شظية ، فإن الجرح الصغير يكون مؤلما فقط لمدة يوم أو اثنين ثم يتحسن تماماً . ومع ذلك فقد يتورم الإصبع أحياناً ، وينبض Throb ويصبح مؤلماً جداً . إذن فقد أصبح الجرح ملوثاً Septic ، وسرعان ما تظهر كتل Lumps مؤلمة عند الكوع والإبط . وهذه الكتل هى عقد ليمفاوية تعمل بنشاط لترشح البكتيريا التى وجدت لنفسها طريقاً إلى داخل الليمف من الأنسجة الملوثة فى الإصبع . وهذه هى إحدى الطرق التى يتم منع البكتيريا بوساطتها من دخول تيار الدم Blood-stream ، حيث يمكن أن تسبب تجرثم الدم (تلوث أو تعفن الدم Septicaemia) ، أو تسمم الدم Blood-poiscning .

وهناك مرض آخر مصحوب بتورم الغدد هو التهاب الحلق Sore Throat ؛ فمعظم التهابات الحلق تنتقل إلى المريض من أشخاص آخرين ، وتسببها جراثيم تسمى الجراثيم السبحية Streptococci ، التى تجد من الحلق Pharynx مكاناً دافئاً رطباً تعيش فيه . وكلما نمت الجراثيم وتكاثرت ، كلما تسبب حرقان الأنسجة والتهابها. وغالباً إذا لم تتح إزالة اللوزتين ، فإنهما تصابان أيضاً .

واللوزتان Tonsils تشبهان العقد الليمفاوية إلى حد كبير ، وربما بذلا جهدهما للتخلص من الجراثيم السبحية . ولسوء الحظ ، فكثيراً ما تتسرب بعض الميكروبات من الحلق ، من خلال الأوعية الليمفاوية إلى العقد الليمفاوية فى الرقبة . ولكى تتم مجابهة هذا الموقف ، فإن هذه العقد الليمفاوية تتورم وتصبح مؤلمة . ويجب ألا يسبب ذلك إزعاجاً ، لأن ذلك يعنى عادة أن العقد تؤدى واجبها فى ترشيح الجراثيم الضارة من الليمف .

وفى الماضى ، قبل أن تتم بسترة اللبن المستعمل فى الشرب ، كان تورم العقد الليمفاوية فى الرقبة يرجع أحياناً إلى عدوى بجراثيم التدرن Tuberculosis Bacilli من الأبقار والجواميس التى تمدنا باللبن . وكان هذا المرض يعرف «بالعقد الخنازيرية Scrofula » ، أو « لعنة الملك The King's Evil » ، وفى مرحلة قريبة فى عهد الملكة آن ، كان الأشخاص الغيبيون يعتقدون أن هذه الحالة يمكن أن تشفى بلمسة من الملك أو الملكة .

ويحدث تورم العقد الليمفاوية فى بعض الأمراض المعدية Infectious Diseases فى الطفولة . ومن المعتاد فى الحصبة الألمانية German Measles أن تتورم عقدتان ، واحدة على كل جانب من جوانب الرأس من الخلف . ولأن ذلك يحدث مبكراً أثناء سير المرض ، فمن الممكن أحياناً أن يتم التشخيص Diagnosis الصحيح للحصبة الألمانية حتى قبل ظهور الطفح Rash .

العلاج

يصاب بعض الأطفال ذوى الحظ السيئ بكثير من نوبات احتقان الحلق ، التى كثيراً ما يصاحبها تورم فى غدد الرقبة .

وتحدث هذه النوبات كثيراً حين يذهب الأطفال إلى المدرسة لأول مرة ، لأنهم حينئذ يخالطون أعداداً من الأطفال الآخرين للمرة الأولى ، حيث تتوافر الفرص لهم لإصابتهم بالعدوى ، وقد يهتم آباء هؤلاء الأطفال كثيراً بسبب تعدد مرات المرض ، ولكن فى العادة لا يكون هناك ما يجب أن يقلقوا بسببه ، فكلما شب الأطفال ، كلما أصبحوا أكثر مقاومة لهذا النوع من العدوى .

وإحدى الطرق التى يمكن أن تساعد الأطفال على مقاومة العدوى ، أن يبذل الآباء ما يستطيعون ليوفروا لهم الطعام الصحى والجو الصحى ، المحيط بهم .

ومن الضرورى أن يمارس الأطفال الكثير من الرياضة ، ويستنشقوا الهواء النقى ، ويتناولوا غذاء متوازناً بصورة جيدة ، وأن يناموا وقتاً كافياً فى الليل . وقد تساعد زيارة ممتعة إلى شاطئ البحر ، على بناء مقاومة الجسم ضد مختلف أنواع العدوى .

إن قضاء الإجازة على شاطىء البحر ، يساعد على تكوين الأجسام السليمة



الفارابى فيلسوف المدينة الفاضلة



حياة الفارابى

الفيلسوف أبو نصر الفارابى . هو محمد بن محمد بن طرخان ؛ سمى بالفارابى نسبة إلى الجهة التى ولد بها . وهى ولاية «فاراب »، من بلاد الترك فيما وراء النهر . فهو إذن تركى المولد ، وإن كان بعض أصحاب التراجم قد ذكر أن أباه كان قائداً ، وأنه فارسى الأصل . ومهما يكن الأمر ، فالفارابى بجملة ثقافته ومؤلفاته فيلسوف عربى ، بل لقد قال أحد المستشرقين إنه هو مؤسس الفلسفة العربية . ومن قبل رأى كثيرون من مؤلفى العرب أنه أكبر فلاسفة المسلمين . وقال فيه ابن سبعين : « هذا الرجل أفهم فلاسفة الإسلام وأذكرهم للعلوم القديمة ، وهو فيلسوف فيها لاغير . ومات وهو مدرك محقق ..» . وقال بعض المستشرقين : « وليس شئ مما يوجد فى فلسفة ابن سينا وابن رشد إلا وبذوره موجودة عند الفارابى » . وقد كان كتاب العرب يعدون الفارابى أكبر العلماء بعد أرسطو . ولما كانوا يطلقون على أرسطو اسم «المعلم الأول» ، فقد أطلقوا على الفارابى اسم « المعلم الثانى » .

وقد كان الفارابى مولعا بالأسفار منذ صباه : تنقل فى بلاد الإسلام ، حتى دخل العراق ، وألم ببغداد، فتلقى طرفاً من علوم الفلسفة على أستاذ نصرانى ، وكان من زملائه فى التلمذة أبو بشر متى بن يونس النصرانى ، المشهور بترجمته للكتب اليونانية . وبعد أن أقام الفارابى زماناً فى بغداد، ارتحل عنها إلى حلب ؛ واتصل بالأمير الحمدانى سيف الدولة ، ونال الحظوة عنده ، وتزيى بزى أهل التصوف . ثم صحب الأمير إلى دمشق فى حملته عليها سنة ٩٥٠ بعد الميلاد . ووافته منيته بدمشق فى تلك السنة، وهو شيخ ناهز الثمانين من عمره ، فتزيى الأمير بزى الصوفية ، وصلى عليه فى نفر من خاصته المقربين .

وأظهر ما يستوقفنا فى حياة الفارابى أنه كان رجلا يميل إلى التأمل والنظر ، ويؤثر العزلة والهدوء . بدأ شبابه متفلسفا ، وقضى كهولته متفنناً ، وختم حياته متصوفاً . وقد اشتهر بين العرب بشروحه على فلسفة أرسطو . ولكن همة الفارابى لم تقف عند الشروح : فقد ألف طائفةمن الرسائل أوضح فيها فلسفته الخاصة ، «كفصوص الحكم» ، و« إحصاء العلوم » و« الجمع بين رأيى الحكيمين أفلاطون وأرسطو » ؛ و« آراء أهل المدينةالفاضلة » وغيرها .

وقد كانت للفارابى معرفة بالطب ، وكانت له مواهب بارزة فى الموسيقى علماً وفنا ، ويذكرون من براعته فى هذا الفن أنه صنع آلة موسيقية شبيهة بالقانون ، عزف عليها مرة فأضحك الحاضرين ، وعزف مرة ثانية فأبكاهم ، وعزف ثالثة فأنامهم ثم انصرف .

التوفيق بين الفلسفة اليونانية والإسلام

حاول الفيلسوف العربى محاولة جديدة ، وهى أن يثبت أنه لا خلاف بين الفلسفة اليونانية من جهة ، وبين عقائد الشريعة الإسلامية من جهة أخرى ؛ فقد كان الفارابى فيلسوفاً ومسلماً فى آن واحد ، أعنى أنه كان موقنا بجلال الفلسفة من جهة ، ومؤمنا بكمال الإسلام من جهة أخرى . فالفلسفة والدين عنده أمران متفقان، لأن كلامنهما حق ، والحق لا يخالف الحق . وإن شئنا قلنا الفلسفة والدين يعبران عن حقيقة واحدة من وجهين مختلفين ، وكل ما فى الأمر أن الفلسفة فى سعيها للوصول إلى الحقيقة تستعمل وسائل غير الوسائل التى يعمد إليها الدين : ففى حين أن الدين يلجأ إلى طرق التخيل والإقناع النفسى ، تلجأ الفلسفة إلى المعقولات والبرهان المنطقى ؛ وبينما الفلسفة بطبيعتها تتجه إلى « الخاصة » و « أصحاب الأذهان الصافية » ، نجد الدين إنما يتجه إلى الكافة والجمهور على حسب ما يطيقون .

المدينة الفاضلة

كان الفارابى معنياً بالسياسة : كان يحلم بتنظيم العالم تنظيما شاملا يجعل منه دولة مثالية على غرار جمهورية أفلاطون ، أو مدينة صالحة عاقلة ، تكون رياسة الحكم فيها لفيلسوف صفت نفسه ، حتى كاد أن يكون نبيا .

والمدينة الفاضلة التى ينشدها الفيلسوف هى نموذج لمجتمع إنسانى راق ، يؤدى كل فرد فيه وظيفته الخاصة التى تلائم كفاياته . وأفراد المجتمع كأعضاء البدن ، متضامنون ، يخضعون لرئيس المدينة ويتشبهون به ، لأن ذلك الرئيس أوتى من الخصال الرفيعة ما يصعب تحققه فى عامة الناس : فهو سليم البنية ، جيد الذهن ، ثاقب الذكاء ، حاضر البديهة ، ماضى العزيمة ، حصيف صادق ، متجرد عن المادة ، مؤثر للذات الروح .

وتذكرنا الخصال التى يتحلى بها رئيس المدينة الفارابية بصفات الفيلسوف الأفلاطونى فى « الجمهورية » ، كما تذكرنا بالصفات التى خلعها الرواقيون على « الحكيم » . ولكن الفارابى يضيف إلى خصال الرئيس خصلة أخرى ؛ وهى قدرته على الاتصال بالعقل الفعال ، الذى هو أعلى منزلة من العقل الإنسانى ، وغاية العقل الإنسانى وسعادته فى أن يتصل بالعقل الفعال ، وبهذا الاتصال يقترب الإنسان من الله ، وبالطبع ليس كل إنسان قادراً على هذا الاتصال بالعقل الفعال ، وإنما يستطيعه القليلون من أهل الصفاء الذين لم يشغلهم عالم المادة عن عالم الروح ، فسعوا إلى اختراق حجب الأرض ، وتطلعوا إلى اجتلاء أنوار السماء .

وأهل الصفاء عند الفارابى فريقان : فريق الفلاسفة ، وفريق الأنبياء . وكل من الفريقين يستطيع على طريقته الخاصة أن يجتلى تلك الأنوار ، إذ يتصل بالعقل الفعال : فما يستطيعه الفيلسوف بالنظر العقلى والتأمل الفلسفى ، يستطيعه النبى بمخيلة ممتازة ، وقوة قدسية أودعها الله فيه .

الهـــــواء

لتعريف الغلاف الهوائى باختصار ، يمكننا القول بأنه غلاف غازى يحيط بالكرة الأرضية (أو بجسم سماوى آخر) ، وهذا الغلاف يتكون من خليط من الغازات ، هو ما نسميه بالهواء .

والأوكسيچين الذى يعتبر عنصرا لا غنى عنه لكل أشكال الحياة ، يمثل ٢١٪ من مجموع الغازات التى يتكون منها الهواء من حيث الحجم . أما النتروچين (الأزوت) وهو العنصر الأساسى فى ذلك الخليط ، فيمثل ٧٨٪ منه . ومن ذلك نرى أن كمية الأزوت التى تحيط بالأرض كمية ضخمة ، ومع ذلك فلا يستطيع الإنسان أو الحيوان أو النبات أن يستخدمها بطريقة مباشرة . ونحن إذا تأملنا هذه الحقيقة لبدت لنا من أعجب الظواهر الطبيعية ، فإننا نعيش وسط بحر من الأزوت ، ونستنشق منه فى اليوم الواحد على مدار حياتنا كلها ما يقرب من ١٠٠٠ لتر يوميا ، ومع ذلك فلا نستطيع أن نستفيد منه بجرام واحد ، بالرغم من أنه لا غنى عنه (يحتاج الجسم إلى ٨ جم من الأزوت فى اليوم) ، ولكننا مع ذلك نحصل عليه بطريقة غير مباشرة عن طريق المركبات الغذائية التى نتناولها .

أما باقى الهواء فيتكون من ثانى أكسيد الكربون ، والأيدروچين ، والميثان ، والأوزون (نوع من الأوكسيچين) ، وبعض الغازات الأخرى التى يعبر عنها بالغازات النادرة ، وهى الأرجون ، والنيون ، والكريپتون ، والهيليوم ، والزينون .

غازات نادرة ١٪ — أوكسيچين ٢١٪ — أزوت ٧٨٪

الضغـــط الجـــوى

يعتبر الهواء عنصرا غازيا له وزن كباقى الأجسام . والمتر المكعب من الهواء فى درجة الصفر المئوية وفى مستوى سطح البحر يزن حوالى ١,٢٩٣ كجم . ولما كان الهواء يرتكز على سطح الكرة الأرضية ، فإن وزنه يؤثر على جميع الأشياء التى يلامسها . ويسمى هذا الوزن بالضغط الجوى **Atmospheric Pressure** .

ويعتبر العالم الإيطالى إيڤانچيليستا تورشيللى **Evangelista Torricelli** (١٦٠٨ — ١٦٤٧) من فاينزا ، وتلميذ جاليليو ، أول من اكتشف الضغط الجوى ووزنه . فى عام ١٦٤٣ طلب منه بعض أصحاب نافورات المياه فى فلورنسا أن يبحث لهم عن السبب فى أن الطلمبات التى كان يجب أن توصل الماء بالدفع فى قنوات إلى خزان بارتفاع إحدى التلال الصغيرة ، لا تستطيع أن توصل هذا الماء إلى ارتفاع أكثر من عشرة أمتار ، وقد تمكن تورشيللى بمعاونة چان باتيست باليانى **Jean-Baptiste Baliani** ، وبعد تجربة خلدت ذكراها ، من أن يستنتج أن الماء لا يستطيع الوصول لأكثر من ذلك الارتفاع ، لأن وزن الهواء الخارجى لم يكن كافيا لرفعه لأكثر من ٩ أمتار . وقد تبين من تلك التجربة أن الهواء يولد قدرا معينا من الضغط .

الزئبــق مفتــاح الســر

ولكى يتمكن تورشيللى من تقليل حجم الجهاز الذى تخيله ، فكر فى استخدام الزئبق **Mercury** ، وهو الذى يفوق وزنه وزن الهواء ١٣,٥٩ مرة (اسم^{٣} من الزئبق يزن ١٣,٥٩ جرام ماء) ، وعلى ذلك فإذا تعرض الزئبق لنفس الضغط ، فإن ارتفاعه يقل ١٣,٥٩ مرة عن طول عمود الماء ، أى يصل إلى ٧٦ سم تقريبا . ويكفى لإثبات ذلك استخدام أنبوبة من الزجاج طولها حوالى متر ، مفتوحة من أحد طرفيها ومغلقة من الطرف الآخر . وقد أوضح تورشيللى وجهة نظره لتلميذ آخر من تلاميذ جاليليو يدعى ڤنسنز و ڤيڤيانى ، الذى قام بدوره بإجراء التجربة الشهيرة ، وهى أنه قام بملء أنبوبة زجاجية قطرها ١ سم بالزئبق ، ووضع طرفها المفتوح فى داخل إناء به كمية من الزئبق ، فلاحظ أن عمود الزئبق الذى فى الأنبوبة أخذ يهبط إلى أن وصل إلى ارتفاع ٧٦ سم . والسبب فى ذلك هو أن القوة التى كانت تحافظ على ارتفاع عمود الزئبق هى الضغط الجوى الواقع على زئبق الإناء . ولما كان الجزء من الأنبوبة الذى هبط منه الزئبق أصبح خاليا من الهواء ، فإنه لم يعد هناك ضغط مساو ومضاد ليعادل الضغط الجوى الخارجى ؛ وبعبارة أخرى فإن وزن عمود الزئبق فى الأنبوبة هو الذى كان يوازن ضغط الهواء الواقع على سطح الزئبق الذى فى الإناء . وعلى ذلك فإن ضغط الهواء يساوى وزن عمود من الزئبق ارتفاعه ٧٦ سم ، على قطاع مساحته ١ سم^{٢} . وحيث إننا نعرف وزن السنتيمتر المكعب من الزئبق ، فلم يعد من الصعب تقدير هذا الضغط بالجرامات ، ويكفى لذلك أن نضرب ٧٦ (حجم الزئبق الذى فى الأنبوبة بالسنتيمتر المكعب) فى ١٣,٥٩ (وزن السنتيمتر المكعب من الزئبق بالجرامات) ، فنحصل على الرقم ١٠٣٣ تقريبا . وعلى ذلك فإن الضغط الجوى هو ١٠٣٣ جراما تقريبا ، أى ١,٠٣٣ كجم على كل مساحة قدرها سنتيمتر مربع . وهذا الضغط ينقص كلما ازداد ارتفاعنا عن سطح الأرض .

زئبق — ٧٦ سم — زئبق



رسم يبين الضغط الهائل الذى تتحمله أجسامنا

التــوازن الكامــل

هل يتعرض الإنسان لنفس الضغط ؟ لا شك فى ذلك ، فإن المساحة السطحية لجسم الإنسان تبلغ فى المتوسط ١٥٠٠٠ سم^{٢} ، وهى تحمل ضغطا قدره ١٥٥٠٠ كجم ، أى ما يعادل خمسة عشر طنا ونصف طن . غير أن هذا الضغط الهائل لا يؤدى إلى سحق الجسم ، ذلك لأن الإنسان يتنفس . والواقع أن الهواء الخارجى الذى يدخل إلى الجسم عن طريق الأنف والفم ، يملأ الممرات الهوائية التى فى الجهاز التنفسى ، كما أن الغازات التى فى الهواء تخترق طريقها إلى الدم وإلى أنسجة الجسم ، وبذلك يسود فى داخل الجسم ضغط مساو للضغط الخارجى . وهذا هو التوازن الكامل !

كيف يتكون الغلاف الهوائى

لا يجب أن نظن أن الغلاف الهوائى ابتداء من سطح الأرض إلى أقصى ارتفاع فى الفضاء ، عبارة عن كتلة متجانسة ومنتظمة من الهواء ، لأن الواقع عكس ذلك ، إذ أن هذا الغلاف

في هذا العدد

في العدد القادم

الناشر: شركة ترادكسيم شركة مساهمة سويسرية "جنيف"



جو

يتكون من عدة طبقات ، كل منها تتميز بصفات خاصة .

الإكسوسفير

والإكسوسفير **Exosphere** هي الطبقة الأخيرة أو العليا ، والتي يتكون معظمها من الأزوت والأوكسيچين الذري ، ومن تحتها الثيرموسفير **Thermosphere** . وهذه الطبقة قد تصل درجة حرارة الأيونات فيها إلى مايقرب من ٢٠٠٠°م أثناء النهار .

طبقة التأين أو الأيونوسفير

تمتد هذه الطبقة **Ionosphere** فوق سطح الستراتوسفير أو الطبقة الطخرورية **Stratosphere** بسمك ١٠٠٠ كم . والهواء بها على درجة عالية من الشفافية ، أي أن جزيئاته أقل كثيرا منها في الطبقات التي تحتها . وكلمة تأين ، تأتي من أن الأشعة الكونية التي تتكون في الغالب من البروتونات **Protons** (وهي الجزيئات التي تكون نواة الذرة) ، تقوم بطرق ذرات الهواء بصفة مستمرة ، مما يؤدي إلى تجريدها من كهاربها ، أو إضافة كهارب أخرى إليها . وهذه الذرات ، حسبما تقل أو تزيد بمقدار كهرب (إلكترون) أو أكثر ، تسمى الأيونات . فإذا لم توجد هذه الطبقة الأيونية ، لما استطعنا أن نستقبل الإرسال اللاسلكي من مسافة تزيد على بعد الأفق عنا . والواقع أن الموجات الراديوفونية **Radiophonic** تنتشر بطريقة مشابهة لطريقة انتشار الموجات الضوئية ، أي في خطوط مستقيمة . ولحسن الحظ ، فإن طبقات الهواء الأيونية تعيد إلى الأرض الموجات الصوتية التي تصل إليها .

الطبقة الطخرورية أو الإستراتوسفير

هي طبقة الهواء التي تمتد إلى ارتفاع ٨٠ كم . ولما كان سمكها يبلغ ٥٠ كم ، فإنها توجد بين الطبقتين المتأينة وطبقة التروپوسفير **Troposphere** . وطبقة الستراتوسفير طبقة متجانسة لا تتعرض للتيارات الهوائية الرأسية التي توجد في طبقة التروپوسفير ، ولذلك فإن الطيارين الذين يقودون الطائرات النفاثة يفضلون الارتفاع إلى هذه الطبقة . والهواء يتغير عند هذا الارتفاع ، لأن كمية الأوكسيچين التي توجد فيه تتضاءل إلى حد كبير .

طبقة التروپوسفير

وطبقة التروپوسفير هي طبقة التقلبات الجوية . وتهب في هذه الطبقة مجاري تيارات هوائية شديدة يصل اتساعها من ٤٥٠ إلى ٥٠٠ كم ، بسمك من ٦ إلى ٨ كم ، وتصل سرعتها إلى ٤٠٠ كم في الساعة . وهذه التيارات ذات فائدة ملاحية عظمى للطائرات الضخمة لأنها تساعدها على الاندفاع ، وبذلك توفر وقودا ، وتعرف باسم (التيارات النفاثة العليا).

والتروپوسفير هي أقرب الطبقات إلى سطح الأرض ، وهي التي نستنشق هواءها . وفي هذه الطبقة تتكون معظم السحب والظواهر الجوية الأخرى (كالمطر ، والبرد ، والصقيع الأبيض ، والثلج إلى غير ذلك) .